

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**

**ZAVRŠNI RAD**

Bernarda Koletić



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Smjer: tehničko – tehnološki

**ZAVRŠNI RAD**

**PRIMJENA KNJIŽNE TIPOGRAFIJE U**

**REALIZACIJI UVEZA SLIKOVNICE**

Mentor:

Doc. dr.sc. Suzana Pasanec-Preprotić

Student:

Bernarda Koletić

Zagreb, 2015.

Rješenje o odobrenju teme završnog rada

## ZAHVALE

Grafičkoj školi u Zagrebu koja je tiskala slikovnice rađene za eksperimentalni dio završnog rada te pripomogla u donaciji grafičkog materijala za realizaciju istih.

Veliko hvala profesoru stručne prakse u Grafičkoj školi, gospodinu Damiru Lukici koji je tiskao slikovnice te me savjetovao i pomagao prilikom njihove izrade.

Svojoj mentorici doc. dr. sc. Suzani Pasanec- Preprotić koja me uvelike savjetovala i usmjeravala prilikom pisanja ovog rada.

## SAŽETAK

Tema rada je knjižna tipografija i njezina primjena u grafičkom mediju knjige. Cilj rada je pokazati značenje njezine sustavne podjele. Planiranje i oblikovanje uveza dječje didaktičke slikovnice će se razraditi prema tehničkim, materijalnim i estetskim načelima. Istražuje se, ovisno o formi formata i vrsti uveza, koji će tehničko-tehnološki postupci izrade i zaključci iz vlastitog iskustva biti najprihvatljiviji za izradu slikovnice za djecu starosne dobi od 5 do 7 godina. Intelktualni sadržaj djela, opseg knjige i korištena vrsta papira za izradu knjižnog bloka se ne mijenja. Isključivo se mijenjaju tehnički parametri u opremanju knjige kao što su format, vrsta i forma uveza. Format slikovnice prilikom izrade bio je ograničen (33x48cm) zbog digitalnog tiskarskog stroja koji nema iste mogućnosti u dimenzijama tiska kao i klasični tiskarski strojevi (70x100 cm). Nakon izrade slikovnica provedeno je anketiranje studenata u svrhu procjene njihovih kompetencija u području ručne izrade knjiga te njihovog osobnog mišljenja koja bi od ponuđenih slikovnica bila najprilagođenija djeci.

**Ključne riječi:** dječja didaktička slikovnica, anketiranje studenata, format, vrsta i forma uveza knjige

## **ABSTRACT**

The theme of work is based on book typography and its application in the graphic medium of the book. The aim is to show the importance of its systematic division. Planning and design of didactic children's picture book binding will be developed according to the technical, material and aesthetic principles. By creating a picture book, explores the technical and technological competence and their own experience that kind, form and format of the picture book binding was most acceptable for children aged 5-7 years. The intellectual content of the work, the scope of the book and used type of paper for making the book block remains unchanged. Only change the technical parameters in furnishing books such as format, type and form of binding. Format picture book when making was limited (33x48cm) for digital printing machine that does not have the same opportunities in the dimensions of the press as well as the classic printing machines (70x100 cm). After making picture books was a conducted subsequent questionnaire to assess their competence in the field of handmade books and his personal opinions that of the offered picture was most well for children.

**Keywords:** children's learning books, questionnaires, format, type and form of book binding

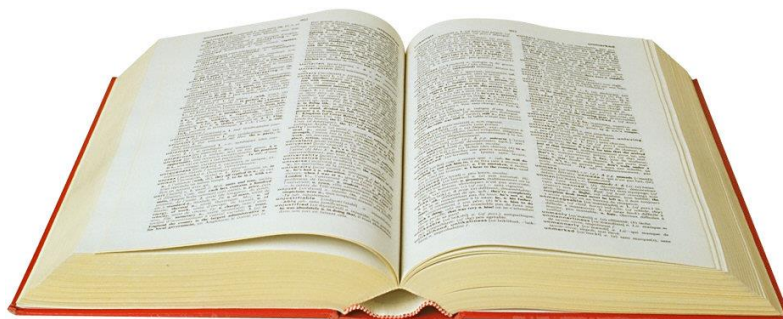
# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO.....</b>	<b>2</b>
2.1 POVIJEST KNJIGE.....	2
2.2 KNJIGA S GLEDIŠTA GRAFIČKE TEHNOLOGIJE.....	4
2.3 PODJELA KNJIGE PREMA UPOTREBI (NAMJENI) .....	5
2.4 KNJIGE NAMIJENJENE ZA DJECU (SLIKOVNICE) .....	8
2.5 VRSTE UVEZA KNJIGE .....	11
2.5.1. <i>Meki uvez (bešavna forma uveza knjige)</i> .....	12
2.5.2 <i>Tvrđi uvez (šivana forma uveza knjige)</i> .....	15
2.5 SVOJSTVA PAPIRA .....	19
2.6 LJEPILO .....	21
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>24</b>
3.1 PRISTUP PROBLEMU .....	24
3.2 POSTUPAK IZRADE MEKOG UVEZA KNJIGE (MUK)– STOJEĆI I LEŽEĆI FORMAT .....	25
3.2.1. <i>TEHNOLOŠKA SHEMA IZRADE DJEČJE SLIKOVNICE (meki uvez knjige/ bešavna forma):</i> .....	28
3.2.2 <i>OPIS IZRADE MEKO UVEZENE SLIKOVNICE (bešavna forma uveza/tvrđi uvez/ UJ=LP)</i> .....	29
3.3 POSTUPAK IZRADE TVRDOG UVEZA KNJIGE (TUK) – STOJEĆI I LEŽEĆI FORMAT .....	36
3.3.1. <i>TEHNOLOŠKA SHEMA IZRADE DJEČJE SLIKOVNICE (tvrđi uvez knjige) :</i> .....	39
3.3.2 <i>OPIS IZRADE TVRDO UVEZENE SLIKOVNICE (šivana forma uveza/ tvrđi uvez/UJ=KS)</i> .....	40
3.4 ANKETA.....	56
3.4.1 <i>Tehničko-tehnološke kompetencije studenta iz kolegija Ručni uvez knjige</i> .....	58
3.4.2 <i>Rezultati ocjenjivanja i moguća poboljšanja uveza slikovnica sa stajališta studenata</i> .....	61
<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>63</b>
<b>5. LITERATURA .....</b>	<b>65</b>
<b>6. DODATAK .....</b>	<b>67</b>

## 1. UVOD

U širem smislu knjigom možemo nazvati svaki pismom fiksirani jezični dokument većeg opsega zabilježen na lako prenosivom materijalu. Knjiga se javlja na onom stupnju kulture pojedinog naroda kada duhovna djelatnost prelazi okvire usmene predaje i traži sigurnije i trajnije sredstvo da se širi i osigurava za buduća pokoljenja. [1]

Jedan od najzahtjevnijih knjigoveških proizvoda upravo je knjiga. UNESCO-va definicija glasi da je knjiga ukoričena tiskana publikacija koja ima najmanje 49 stranica, tj. tiskana kolekcija papira. Koristi se za čitanje pomoću organa vida ili vrhovima prstiju, a u slučaju audioknjiga, sluhom. Tako se prikupljaju informacije koje su otisnute ili snimljene.



*Slika 1. Prikaz knjige*

Mnogi čitatelji prilikom rukovanja knjigom ne znaju koliko je faza izrade i koliko truda treba biti uloženo kako bi se realizirala knjiga od ideje pa sve do gotovog grafičkog proizvoda te ne znaju koliko je važna veza između grafičke pripreme i dorade. Najveću ulogu prilikom izrade nekog grafičkog proizvoda ima upravo grafička priprema i knjigoveštvo, jer, ako dizajner osmisli proizvod koji je naizgled savršen, on mora nužno surađivati s knjigovežnicom kako bi se vidjelo je li moguća realizacija istog. U suprotnom nije moguće realizirati takav grafički proizvod.[8]

Cilj ovog rada je pomoću slikovnih prikaza predstaviti faze u procesu planiranja i oblikovanja uveza dječjih didaktičkih slikovnica koje su se izrađivale prema načelima knjižne tipografije. Izrađena su 4 primjerka slikovnice koje se međusobno razlikuju prema knjižnim izvedbama. Isključivo se mijenjaju tehnički parametri u opremanju knjige kao što su vrsta i forma uveza. U izradi knjiga, intelektualni sadržaj djela, opseg knjige i korištena vrsta papira za izradu knjižnog bloka ostaje nepromijenjena. Nakon izrade svake od



navedenih slikovnica vlastitom procjenom i iskustvom dolazi se do zaključka koja bi bila najprikladnija vrsta i forma uveza slikovnice za djecu od 5 do 7 godina. Kako bi se potkrijepile tvrdnje i zaključci o primjerenoj vrsti i formi uveza slikovnice za djecu, vrši se dodatno anketiranje studenata treće godine koji pohađaju kolegij Ručni uvez knjige. Također, na taj se način radi procjena njihovih općih tehničko-tehnoloških kompetencija u području izvedbe uveza knjige.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1 Povijest knjige

Pisanje je bilo izumljeno prvenstveno radi očuvanja informacija, kako bi se mogle prenijeti drugim ljudima i tek je kasnije ono postalo sredstvom osobnog izražavanja. Povijest knjige stara je više od 7000 godina. Oblik knjige mijenjao se ovisno o materijalu od kojeg se izrađivala, načinu pisanja te izradi od materijala na kojem se pisalo.

Prve knjige pojavile su se na Istoku. Bile su sastavljene od bambusovih daščica, a kasnije su ih zamijenili svici od svile. Na drvenim i kamenim pločama pisali su stari Egipćani, a kasnije su ih zamijenili svcima papirusa. Takav oblik knjige nije bio baš praktičan za rukovanje. Najdulji sačuvani papirus bio je dugačak čak 19, 5 metara.



*Slika 2. Papirus*

Stari Grci i Rimljani imali su drugačije knjige u odnosu na Egipćane. Oni su se služili pravokutnim drvenim ili voštanim pločama. Vezali bi po dvije pločice zajedno i dobili bi

jednu vrstu „bilježnice“. No, unatoč svim promjenama, svitak je i u daljnjoj budućnosti zadržao svoje dostojanstvo prikladno za razne kraljevske obrede.

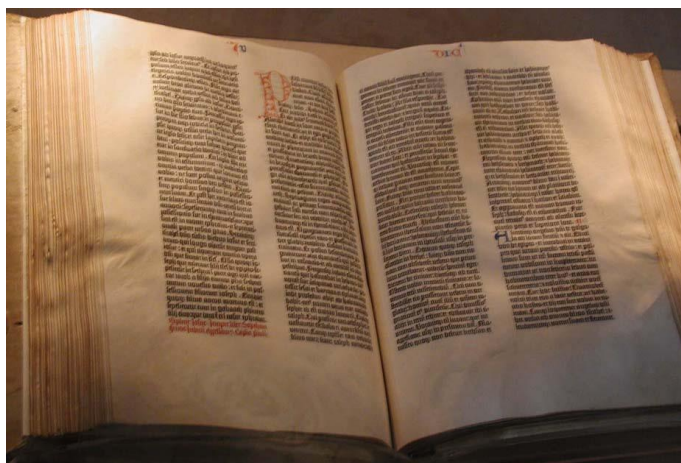
Kinezi su u 6. stoljeću rezbarili drvene pločice te su na taj način umnožavali tekstove. Drvoreze su premazivali bojom i ručno otiskivali na svilu, laneno platno i papir. U Europi su se knjige do sredine 15. stoljeća umnožavale prepisivanjem, što ih je činilo skupim i rijetkim.



*Slika 3. Prikaz rukom pisane knjige*

Prema sačuvanim dokumentima poznato je da je temelj modernog tiskarstva postavio Johannes Gutenberg 1440. godine u Strasbourgu. Pronašao je način izrade i lijevanja pojedinačnih pomičnih slova od olova uz upotrebu instrumenata za lijevanje, koji je omogućavao točan i sistematski odljevak slova. Prešu za otiskivanje također je izradio Gutenberg. Na njoj se moglo otisnuti 30-40 otisaka na sat. Taj izum je omogućio brže, točnije i jeftinije umnožavanje knjiga, čime je knjiga postala dostupna većem broju korisnika. [9]

Sva djela tiskana pomičnim slovima do 1500. godine zovu se inkunabule ili prvotisci. Danas nam je poznato oko 35-40 tisuća inkunabula. Sveučilišna knjižnica u Zagrebu čuva više od 150 inkunabula. Prva hrvatska tiskana knjiga je Misal po zakonu rimskog dvora iz 1483. godine. Najpoznatije djelo je Gutenbergova Biblija. Tiskana je 1455. godine s tekstom otisnutim u dva stupca i 42 retka, na 1282 stranice. Biblija je pravo remek-djelo tiskarskog umijeća. Otisnuta je samo u 200 do 300 primjeraka od kojih je sačuvano četrdesetak, što potpunih, što nepotpunih primjeraka. Knjiga je kasnije usavršavana minijaturama i inicijalima.



*Slika 4. Gutenbergova Biblija*

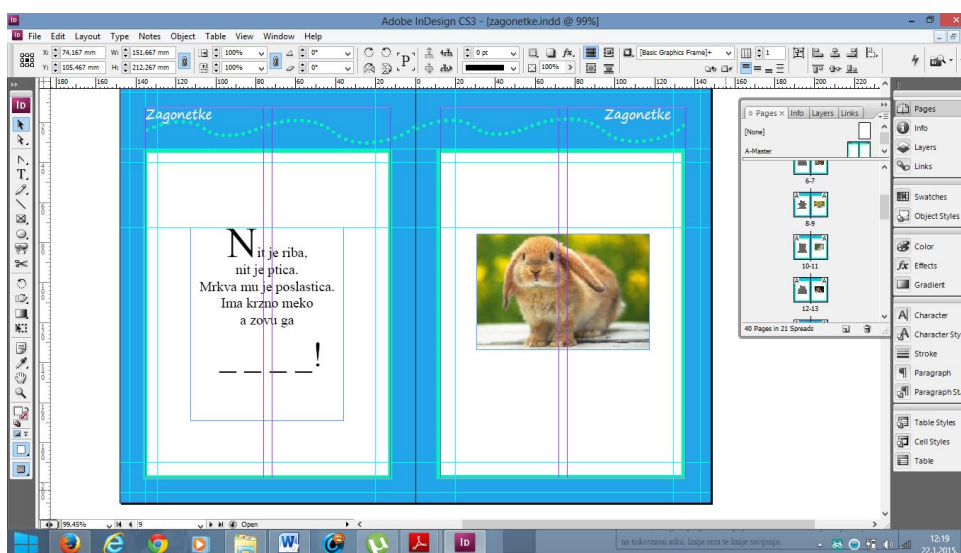
U 19.stoljeću, pojavom industrijalizacije, knjiga konačno postaje dostupna i široj publici. Jedina zamjerka je ta što pojavom industrijalizacije knjige počinju gubiti na nekadašnjoj umjetničkoj vrijednosti jer je bitno u što kraćem vremenu proizvesti što više knjiga kako bi se sam proces otiskivanja isplatio. [12]

Svakog dana sve je prisutnija tzv. elektronička knjiga (e-knjiga). Umjesto klasičnih materijalnih knjiga koriste se čitači e-knjige koje su u digitalnom obliku. Pojava e-knjige neće ugroziti opstanak klasičnih knjiga koje pružaju zadovoljstva čitateljima prilikom listanja sadržaja i uživanju u raznovrsnim ilustracijama i osebujnim koricama.[13]

## 2.2 Knjiga s gledišta grafičke tehnologije

Knjiga je grafički proizvod. Svi procesi grafičke tehnologije moraju se međusobno povezati i uskladiti kako bi realizacija knjige bila uspješna. Pod pojmom povezivanja podrazumijeva se međusobna suradnja grafičke pripreme, tiska i dorade, kako bi se formirao ispravan grafički proizvod koji odgovara svim načelima knjižne tipografije. Grafička priprema je prva faza u izradi knjige (knjigoveški- grafičkog proizvoda). U tom se tehnološkom procesu obrađuje tekst i slike te se izvodi prijelom stanica i priprema se montažni arak kako bi se prilagodila izrada tiskovne forme koja služi za otiskivanje. Završna faza grafičke pripreme je izrada tiskovne forme koja je potrebna za početak procesa tiska. U procesu tiska otiskuje se digitalna verzija knjige. Grafička dorada je finalni (završni) proces grafičke proizvodnje u kojoj grafički proizvod dobiva svoj konačan (stalan) oblik.

Knjiga kao grafički proizvod sastoji se od tiskovnih araka papira koji su određenim doradnim operacijama obrađeni i spojeni u knjižni blok koji je uvezan u korice. Ona je materijalizirano, intelektualno djelo koje je umnoženo prikladnim tiskarskim postupkom. Od ideje do realizacije gotove knjige treba prijeći dug put. Ugrubo se nastanak knjige može podijeliti u fazu ideje (npr. roman, rukopis autora) te realizacije u materijalno djelo (materijalizacija romana). U drugoj fazi grafički dizajner sadržaj informacije za tisak preoblikuje na osobnom računalu uz pomoć odgovarajućih programa, tj. digitalizira ga. Dizajner također određuje format, vrstu i formu uveza knjige. Na njemu je da odluči o gramaturi i vrsti papira, ali mora pripaziti da svi parametri njegove ideje o dizajnu knjige budu mogući prilikom realizacije u knjigovežnici.



*Slika 5. Postupak prijeloma stranica u grafičkoj pripremi*

## 2.3 Podjela knjige prema upotrebi (namjeni)

Osnovni zadatak knjige je edukacija, informiranje i očuvanje znanja. Upotreba knjige odnosi se na njezinu korisnost u svakodnevnom životu. Ovisno o sadržaju i upotrebi, vrijednost knjige ovisi i o vrsti uveza.

Prema upotrebnoj vrijednosti knjige dijelimo na:

- a) *Knjige za jednokratnu upotrebu*- to su većinom tjedni magazini, časopisi, stripovi... Uvez takvih knjiga je jednostavan, najčešće uvez žicom kroz ili postrance hrpta te ljepilom. Korice su papirnate u višebojnom otisku na

premazanom papiru manjih gramatura koji premazom dobiva dojam debljine i veće gramature nego što uistinu jest. Knjižni blok izrađen je od lošijeg papira (reciklirani) zato što se knjigoveški proizvod ne čuva trajno i najčešće se baca nakon čitanja, stoga nema potrebe za kvalitetnijim i skupljim papirom.



*Slika 6. Knjige za jednokratnu upotrebu*

- b) *Knjige za višekratnu upotrebu*- najčešće školski udžbenici, beletristika, telefonski imenici. Takve vrste knjiga se koriste više puta, ali se ne čuvaju trajno jer nakon nekog vremenskog razdoblja više neće biti u upotrebi (školski udžbenici). Trajnost im je do godine dana. Forma uveza je najčešće bešavna, dok su korice jednodijelne i kartonske.



*Slika 7. Knjige za višekratnu upotrebu*

- c) *Knjige za trajnu upotrebu*- takve knjige su sveučilišni udžbenici, kuharice, enciklopedije, rječnici, leksikoni... Takva knjiga je dugotrajna i važno je da ima dobru mehaničku čvrstoću knjižnog bloka i višedijelnih tvrdih korica kojima je



osnovni zadatak da štite knjižni blok od mehaničkog oštećenja te daju knjizi estetski bolji izgled.



*Slika 8. Knjige za trajnu upotrebu*

- d) *Knjige s najvećim zahtjevom*- monografije, knjige iz područja medicine, biologije i umjetnosti su jedne od najkompleksnijih knjiga. Takve knjige sadrže osim standardnih tehnika otiskivanja još neku tehniku koja daje estetski izgled knjizi ili služi kao zaštita knjige (slijepi tisak, foliotisak). Najčešće su presvučene u kožu ili neki drugi skupi i estetski primamljiv presvlačni materijal. Papir za knjižni blok je najčešće za umjetnički tisak, a otisci su višebojni.



*Slika 9. Knjige s najvećim zahtjevom*

Knjiga se može izrađivati ručno ili strojno (linijski). Ručna izrada knjige je najčešće namijenjena za male naklade, svega nekoliko primjeraka. Ali takve knjige imaju veliku vrijednost i visoku cijenu, dok je industrijska izrada knjige namijenjena za velike naklade. Naklada je ukupan broj primjeraka u kojem je neko izdanje objavljeno (tiraža). Najčešće su to knjige za jednokratnu ili višekratnu upotrebu. Brzina izrade jednokratnih knjiga može biti i do 15 000 primjeraka na sat. Forme uveza su najčešće šivane žicom kroz hrbat. Ovisno o količini primjeraka u nakladi, birat će se način izrade knjige.

## 2.4 Knjige namijenjene za djecu (slikovnice)

Slikovnica je knjiga za djecu koja ima bogate ilustracije, gdje se objedinjuje slika i tekst. Kvalitetu i karakter slikovnice određuju ilustracije. Ilustrator ponajprije treba biti dobar umjetnik i pedagog kako bi ciljanu publiku privukao i zainteresirao za proizvod. Slikovnica je jedna vrsta udžbenika koji dijete potiče na učenje, razvija njegovu maštu, pomoću njih dijete stvara predodžbe o sebi i drugima oko sebe te uči nove pojmove.



*Slika 10. Dječja slikovnica*

Ilustracije mogu biti izvedene na različite načine, kao ilustracije ili fotografije, a njihova reprodukcija mora biti prilagođena različitim vrstama tiska. Mogu biti jednotonske ili višetonske, odnosno jednoboje ili višebojne, dok je reprodukcija najčešće izvedena u ofsetu ili digitalnom tisku. Potrebno je uskladiti ilustracije s tekstom te je veoma važan prijelom i grafički efekti koji će privući čitatelja. Pod efektima se smatra dio radnji koje se provode u knjigoveškim procesima oplemenjivanja korica knjige (VTK ili JKK) poput foliotiska ili reljefnog tiska.

Funkcija slikovnice:

- a) *Informacijsko-odgojna funkcija*: djetetu daje odgovor na mnogobrojna pitanja, potiče dijete na razmišljanje, analizu, usporedbu...
- b) *Funkcija spoznaje*: omogućava djetetu da provjeri svoje znanje, stavove i spoznaje
- c) *Funkcija iskustva*: pomaže pri socijaliziranju djeteta, pretvara dijete u društveno biće, pomaže pri razmjeni znanja i iskustva
- d) *Funkcija estetike*: pomaže djetetu pri razvijanju osjećaja za lijepo, kreira ukus djeteta te djeluje na njegove osjećaje
- e) *Funkcija zabave*: pruža mogućnost učenja kroz igru

Jedne od najnovijih slikovnica su takozvane problemske slikovnice. One se bave međuljudskim odnosima u obitelji i društvu. Središnje mjesto zauzima dijete. U takvim slikovnicama obrađuju se teme poput nasilja nad djetetom, rastave roditelja, nemar roditelja prema djeci i drugo. Autori takvih slikovnica trebaju imati velike kvalitete umjetnika, psihologa i terapeuta.



*Slika 11. Problemska slikovnica*

Novim mogućnostima ofsetnog tiska početkom 20. stoljeća pojavljuje se veći broj knjiga za djecu. Ilustrator slikovnice mora imati veliko znanje o grafičkom uređenju i psihologiji djeteta.

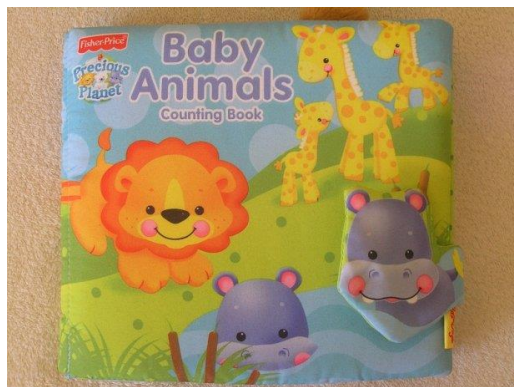
Kao format knjige uzima se u obzir dimenzija knjižnog bloka, a zatim se određuje izbor reda papira za VTK. Kod mekog uveza knjige knjižni blok i korice su istih dimenzija. Razlog tomu je što se knjižni blok uljepljuje u jednodijelne kartonske korice te se zatim obrezuju na jednaki format. Formati u kojima se izrađuju slikovnice su uspravni, ležeći i kvadratni. Manji formati stvaraju intimniju atmosferu, dok veliki formati daju širi pogled. Odabir formata slikovnice treba biti usklađen s ilustracijama. Usklađenost ilustracija i formata slikovnice daje procjenu o njenoj kvaliteti.

Više slika trebala bi sadržavati slikovnica koja je namijenjena za djecu mlađe dobi (od 6 mjeseci do tri godine), dok bi slikovnice za djecu starije dobi osim ilustracija trebale sadržavati više teksta. Slikovnice bi trebale biti primjerene dobi djeteta.

Za djecu najmlađe dobi slikovnice izgledaju poput igračaka. Napravljene su od drugačijih materijala za razliku od slikovnica namijenjenih za stariju dob. Najčešće su to materijali poput spužve, tkanine, ravne ljepenke ili plastike. Takve slikovnice su debele, savitljive, imaju mogućnost rasklapanja te koriste zvučne efekte poput oponašanja životinja ili nekih zvukova iz prirode. Prve takve slikovnice su najčešće pojmovne slikovnice koje pomažu



djeci pri obogaćivanju rječnika, razvoju senzo-motoričkih vještina (pinceta zahvat) i pomažu pri poboljšanju govornih sposobnosti.



*Slika 12. Slikovnica za djecu najmlađe dobi*

U dobi od 6 mjeseci do godine dana djeci se daju kartonske slikovnice koje imaju zaobljene rubove kako se djeca prilikom rukovanja ne bi ozlijedila. Takva vrsta slikovnica ima vrlo debele stranice knjige (5mm). Kod njih je važno da je otisak vrlo postojan kako ne bi došlo do njegovog otiranja jer djeci u toj dobi izlaze prvi mliječni zubi te vole stavljati stvari u usta.

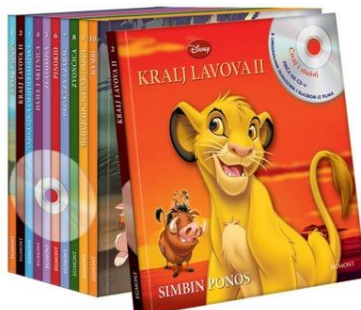


*Slika 13. Kartonske slikovnice*

Djeci do treće godine starosti namijenjene su slikovnice formata najviše 20 x 20 cm što je u skladu s vidnim poljem djeteta te mu omogućava spretno rukovanje. Maksimalan broj stranica bi trebao biti 12.

Za djecu od 4 do 6 godina u slikovnicama se još uvijek nalaze ilustracije, ali također sadrže više teksta. Po sadržaju imaju više priča o događajima bliskih dječjem iskustvu i ljudima. Djecu od otprilike 6 godina počinju zanimati basne i bajke, a na taj način usvajaju moralne vrijednosti.

U slikovnicama za djecu u dobi od 6 do 8 godina povećava se količina teksta. Po stranici se može nalaziti do 5 rečenica, a imaju opseg od 32-64 stranice. Budući da se u slikovnicama nalaze ilustracije, kvaliteta tiska i papira treba biti visoka te se treba paziti na odabir boja koje se ne otiru i koje nisu štetne za zdravlje.



*Slika 14. Slikovnice za djecu u dobi od 6 do 8 godina*

Radni listovi su posebna vrsta knjiga za djecu. Po njima djeca mogu pisati, crtati, vježbati motoričke vještine i slično. Takve knjige najčešće imaju meki uvez, tj. knjižni blok je ulijepljen u jednodijelne kartonske korice. Formati su veličine A4 ili nešto veći, stajaćeg ili ležećeg formata. Po opsegu sadrže 16, 18, 24, 32, 64 ili 96 stranica.[10]

## 2.5 Vrste uveza knjige

Pojam uveza podrazumijeva formu uveza koja se odnosi na način povezivanja uveznih jedinica u knjižni blok (bešavni- lijepljeni, šivani, mehanički) i vrstu uveza koja se odnosi na vanjski izgled (meki, tvrdi, mehanički).

Uvezi se dijele na:

- a) Mekani uvez: savitljive korice od kartona ili tanje ljepenke te plastične folije. Korice se mogu savijati bez štetnih posljedica za razliku od korica tvrdog uveza.
- b) Tvrdi uvez: još se naziva knjižni uvez s krutim koricama od ravne ljepenke koji se mogu savijati. Projektiranje tvrdih korica izvodi se prema izmjeranim parametrima knjižnog bloka (širina, visina, debljina hrpta) koji se koriste u projektiranju prireza stranica, hrptenog uloška i presvlake korica, nazivamo ih još i višedijelne tvrde korice.
- c) Mehanički uvez: pojedinačni listovi papira kao uvezna jedinica se mehaničkom napravom (bušenjem) povezuju u cjelinu i drže na okupu (spiralni, plastični uvez i

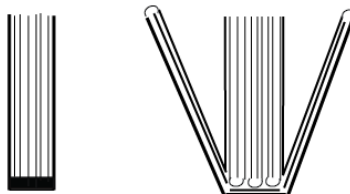
uvez sa slobodnim listovima- registrator). Primjer knjigoveškog proizvoda: katalog, cjenik, zidni kalendar, školska bilježnica, skripta.



*Slika 15. Prikaz mehaničkog uveza*

#### 2.5.1. Meki uvez (bešavna forma uveza knjige)

Osnovna razlika mekog i tvrdog uveza je u vrsti materijala od kojeg se izrađuju korice (debljina materijala). Meki uvez sastoji se od jednodijelnih kartonskih korica koje se mogu savijati, a da se pritom ne oštećuju korice. Klasičan meki uvez je tip uveza kod kojeg je knjižni blok direktno povezan s koricom preko hrpta, tj. ostvarena je neposredna veza između korica i knjižnog bloka.



Neposredna veza

Posredna veza

*Slika 16. Prikaz povezivanja KB-a s koricama ovisno o vrsti uveza*

Najčešće se izrađuju za jednokratnu ili višekratnu upotrebu. Meki uvez je jeftiniji i jednostavniji za izradu od tvrdog uveza.



*Slika 17. Meki uvez knjige*

Da bi se proizveo knjižni blok mekog uveza, potrebno je manje radnih operacije nego za proizvodnju knjižnog bloka šivanog koncem preko vezica. U opremanju knjigoveškog proizvoda uvezna jedinica može biti knjižni slog (opseg: min. 4 stranice) ili list papira (opseg: 2 stranice). Linija uveza naziva se hrbat na koji se pojedinačni knjižni slogovi ili listovi papira međusobno povezuju u cjelinu. Uvezna jedinica list papira karakteristična je kod izrade jednostavnih knjigoveških proizvoda: blokovi, kalendari mape, planeri, brošure... Knjižni slogovi se koriste za složenije knjigoveške proizvode: monografije, slikovnice, rječnike, kataloge, udžbenike... Odabir uvezne jedinice ovisi o veličini naklade, opsegu stranica i materijalu od kojeg se knjižni blok izrađuje. Kod ručne izrade meko uvezane knjige bešavne forme, izrada knjižnog bloka započinje sabiranjem otisnutih listova papira koji čine uveznu jedinicu. Posebna se pažnja mora posvetiti sabiranju, ako su uvezne jedinice paginirane, kako ne bi došlo do mijenjanja redoslijeda paginacije. Sabrani listovi papira tvore knjižni blok. Razlikuje se nekoliko načini sabiranja a to su: „slog na slog“, „slog u slog“ te kombinirano. Kod takvih načina sabiranja kao uvezna jedinica koristi se knjižni slog (savijeni knjižni arak), dok se kod uvezne jedinice lista papira koristi „slog u slog“. Na prvu i zadnju stranicu knjižnog bloka stavljaju se podložni kartoni koji prilikom obrađivanja hrpta štite „unutarnji dio“ knjižnog bloka od oštećenja. Tako podložen knjižni blok stavlja se pod pritisak utega. Na taj se način ne mogu pomicati listovi u knjižnom bloku. Oštrim nožićem se hrapavi hrbat, tj. urezivanjem kosih utora, stvara veća površina hrpta te se na taj način i ljepilo bolje prihvaća za površinu hrpta i dublje ulazi u unutrašnjost knjižnog bloka što omogućava bolje povezivanje listova papira u blok te sprječava ispadanje listova. Slijedi operacija nanošenja ljepila na hrbat. Ljepilo se ravnomjerno nanosi od sredine hrpta prema rubovima te se ostavlja da se osuši. Za veću mehaničku čvrstoću knjižnog bloka na hrbat se naljepljuje gaza. Njena osnovna funkcija je učvršćivanje hrpta knjižnog bloka. Prilikom otvaranja i listanja knjige dolazi do opterećenja hrpta u bloku, dok gaza utječe na dodatnu čvrstoću hrpta i sprječava ispadanje

listova. Naljepljivanje se vrši na način da se na hrbat nanosi ljepilo i na njega stavlja gaza na koju se zatim ponovno nanosi ljepilo, jer na taj način ona omekša i bolje se prihvaća za hrbat. Nakon što se hrbat osuši, skidaju se podložni kartoni s prve i zadnje stranice knjižnog bloka te se dobije knjigoveški proizvod – knjižni blok.



*Slika 18. Hrbat knjižnog bloka*

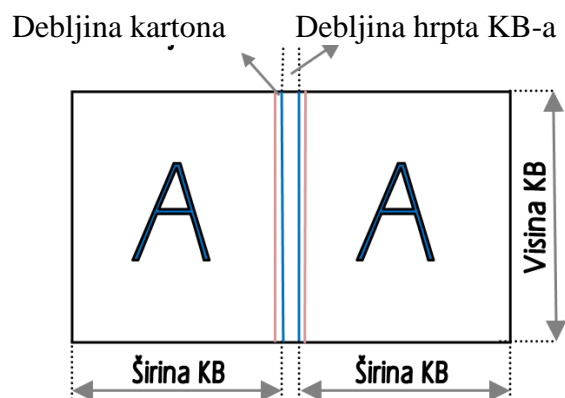
Jednodijelne kartonske korice (JKK) se izrađuju od kartona koji ima gramaturu od 200 do 250 g/m<sup>2</sup>. Izrada započinje projektiranjem korica kod kojih se računaju dimenzije knjižnog bloka i hrpta te se režu na odgovarajući format. Parametri koji ulaze u izradu JKK-a su visina, širina i debljina hrpta KB-a te napusti za obrezivanje, budući da se govori o neobrezanom formatu knjižnog bloka. Žljebovi ili utori na koricama se rade pomoću tupog predmeta. Najčešće se rade korice od 2 ili 4 žlijeba. Oni su potrebni kako bi se knjižni blok mogao lakše slijepiti s koricama te kako bi se dobila kako bi se precizno odredila mjesta savijanja korica. Nakon žlijebljenja dobile su se jednodijelne kartonske korice. Korice se mogu plastificirati kako bi se zaštitio otisak na njima (otiranje otiska) te na taj način knjiga dobiva na vrijednosti. Nakon uljepljivanja KB-a u jednodijelne kartonske korice slijedi proces obrezivanja s tri strane (noge, glava i desni vanjski rub). Dimenzije jednodijelnih kartonskih korica je jednaka knjižnom bloku nakon obrezivanja.

Izračun dimenzije jednodijelnih kartonskih korica (JKK):

Širina JKK-a = 2 x širina neobrezanog knjižnog bloka + debljina hrpta KB-a + debljina materijala + dodatak za obrezivanje ( 5-10 mm)

Visina JKK-a = visina knjižnog bloka + dodatka za obrezivanje ( 5-10 mm)

Kod JKK-a koje sadrže dva utora, širina žlijebova jednaka je debljini hrpta



*Slika 19. Prikaz sheme za JKK-a s dva žlijeba*

### 2.5.2 Tvrdi uvez (šivana forma uveza knjige)

Kod tvrdog uveza knjižni blok može biti zalijepljen, šivan koncem te šivan žicom postrance i kroz hrbat. Tvrdog uvezena knjiga sastoji se od knjižnog bloka i višedijelnih korica. Pri ručnoj izradi knjige prvo se tiskovni arci moraju ručno saviti u knjižne slogove koji se potom sabiru u knjižni blok. Tiskovni i montažni arak se međusobno razlikuju. Tiskovni arak je arak (neobrezanog formata) na kojem je tekst/ilustracija otisnuta preko cijele površine, najčešće s obje strane, i izrađen je prema predlošku (dijapozitiv ili negativ), dok je na montažnom arku ucrtan smještaj pojedinih stranica knjige. Raspoređivanje stranica se izvodi prema utvrđenoj shemi, tako da nakon savijanja sadržaj u knjižnom slogu bude u ispravnom slijedu. Sabiranje se vrši po principu „slog na slog“. Nakon sabiranja knjižni slogovi se šivaju ovisno o formi uveza. Kod šivane forme uveza koncem preko vezica svaki se slog zasebno povezuje u knjižni blok. Šivanje knjižnog bloka koncem moguće je jedino ako je uvezna jedinica knjižni slog, jer knjižni slog ima liniju uveza (presavijeni dijelovi KS-a) koja se može prošiti koncem, za razliku od uvezne jedinice lista papira kojoj se kao linija uveza upotrebljava debljina papira. Ovakav tip uveza primjenjuje se za knjige većeg opsega poput romana, enciklopedija i slično. Šivanje knjižnog bloka žicom kroz hrbat primjenjuje se kod knjigoveških proizvoda manjeg opsega. Princip sabiranja je „slog u slog“. Ako je knjižni slog šivan žicom postrance hrpta, knjižni slogovi se sabiru po principu „slog na slog“ te je potrebno koristiti letvice.

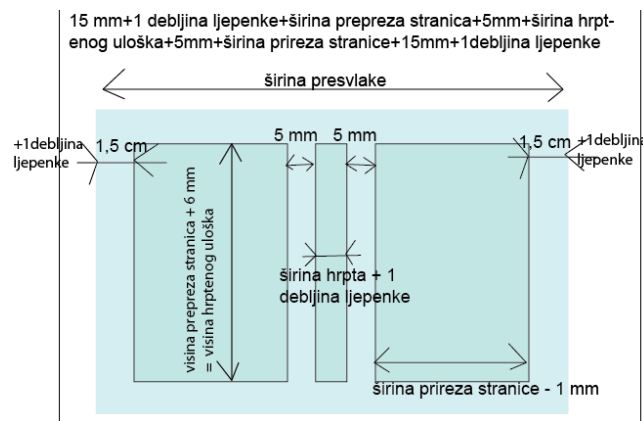


*Slika 20. Tvrdi uvez knjige*

Tvrdi uvez u odnosu na meki uvez povezan posredno s koricama preko podstava. Podstava je knjižni slog od 4 stranice na koje se najčešće ne otiskuje. Njezin osnovni zadatak je povezivanje knjižnog bloka s višedijelnim tvrdim koricama. Jedna stranica podstave se naljepljuje na prirez stranice VTK-a prema projektu, dok druga stranica podstave ostane zalijepljena za knjižni blok. Papir za podstavu treba biti veće gramature i žilavosti u odnosu na papire u knjižnom bloku. Gramature koja se najčešće koristi za podstavu trebale bi biti veće od debljine listova KB-a (do 120 g/m<sup>2</sup> do 200 g/m<sup>2</sup>), kako ne bi prilikom rukovanja knjigom došlo do pucanja veze između KB-a i VTK-a. Važno je da podstava ima dovoljnu čvrstoću kako bi izdržala višekratno otvaranje knjige.

Hrpteni uložak je element višedijelnih tvrdih korica. Ovisno o obliku hrpta (ravan ili zaobljen) koristi se karton ili ravna ljepenka. Kod ravnog hrpta hrpteni uložak ima isti materijal kao i prirez stranica. Visina mu je jednaka visini prireza stranica KB-a, dok se širina izračunava kao zbroj debljina hrpta i jedne debljine ljepenke koja se koristi. Kod knjiga većeg opsega izrađuje se zaobljeni hrbat. Kod njega je specifično što je naprezanje prilikom otvaranja knjige podijeljeno između korica i knjižnog bloka, jednostavnije je rukovanje knjigom te se knjiga lakše drži u ruci. [16]

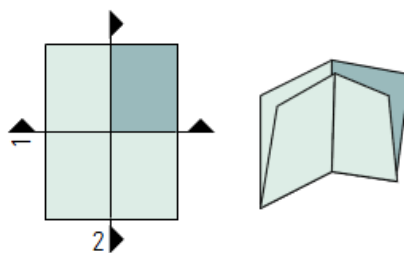
Razmak između prireza stranica i hrptenog uloška je pregibni razmak. Mjeri se u milimetrima i razlikuje se od uveza do uveza. O njemu ovisi pravilno otvaranje i trajnost knjige kako ne bi došlo do oštećenja i pucanja presvlake, odljepljivanja i odvajanja korica od knjige. O razmaku za pregib ovisi o debljini ljepenke, presvlačnog materijala, obliku hrpta knjige, vrsti uveza i pravilnoj širini hrptenog uloška.



Slika 21. Shema višedijelnih tvrdih korica

U ovom radu obrađuje se izrada knjižnog bloka šivane forme uveza koja se uljepljuje preko podstave u VTK. Nakon što je složena priprema i napravljen tisak dobije se tiskovni arak koji se ručno savija. Savijanja se razlikuju ovisno o vrsti formata knjige koji može biti stojeći, ležeći, kvadratni ili uski visoki. Formati se projektiraju različitim načinima savijanja arka papira, tiskovnih araka ili knjižnih araka. Razlikuje se križno savijanje, paralelno savijanje i kombinirano savijanje. Križno (unakrsno) savijanje uvijek je okomito na prethodni pregib. Obično usporedno savijanje je način u kojem pregibi teku paralelno jedan za drugim, arak se savija uvijek u sredini (na polovinu). Usporedno izmjenično savijanje je način u kojem pregibi teku u suprotnom smjeru (u *cik-cak* ili „kao harmonika“), najčešće se koristi kod savijanja reklamnih tiskanica (prospekti, leci) te priloga koji se uljepljuju u KP. Kombinirano savijanje je način kod kojeg se kombinira križno i usporedno izmjenično savijanje.

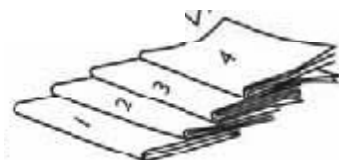
Svaka se primjenjuje ovisno o formatu knjige. U završnom radu se koristio stojeći i ležeći format, stoga su se koristila križna savijanja kod kojih se mora pripaziti na međudnos stranica tiskovnog arka, tj. koja stranica se prva savija (kraća ili duža). Kod stojećeg prvo se savija duža stranica te zatim slijedi križni pregib i dobije se hrbat, dok se kod ležećeg prvo savija kraća stranica pa zatim duža. Savijanjem tiskovnog arka dobiva se knjižni slog.



Slika 22. Način križnog savijanja po dužoj stranici



Nakon savijanja slijedi proces sabiranja. Sabiranje se vrši po principu „slog na slog“. Sabiranjem se dobiva knjižni blok koji se mora prešati kako bi se potpuno savladale povratno- opružne sile, tj. da se slog više ne može vratiti u prvobitno stanje te da debljina hrpta KB-a bude jednaka debljini nasuprot njemu.



*Slika 23. Proces sabiranja „slog na slog“*

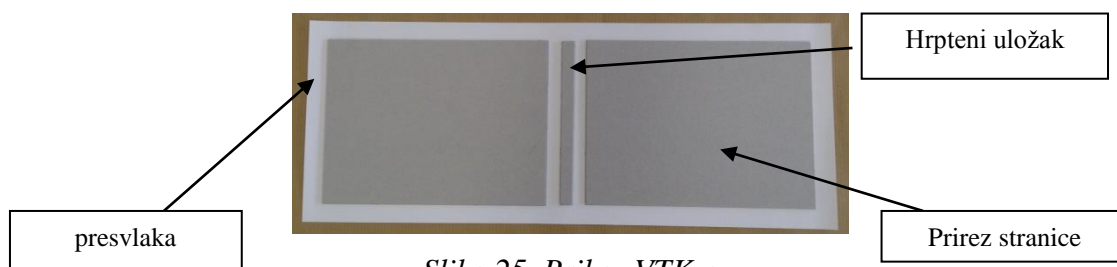
Na hrptenim dijelovima knjižnih slogova se zacrtavaju mjesta za bušenje rupa kroz koje će se prošiti knjižni slog koji spajanjem s drugim slogovima čini zašiveni knjižni blok.

Platnene vezice povezuju pojedinačne knjižne slogove u jednu cjelinu i pojačavaju indirektnu vezu između podstave i VTK-a. Materijal za vezice je knjigoveško platno, a kroji se tako da duljina vezica barem dva centimetra prelazi debljinu hrpta sa svake strane. Nakon što su se iskrojile platnene vezice slijedi postupak šivanja knjižnih slogova preko njih.



*Slika 24. Prikaz knjižnog bloka šivanog koncem preko vezica*

Slijedi projektiranje podstave koja se naljepljuje na prednju i zadnju stranicu knjižnog sloga u knjižnom bloku. Ona čini glavnu razliku u povezivanju korica i knjižnog bloka između mekog i tvrdog uveza.

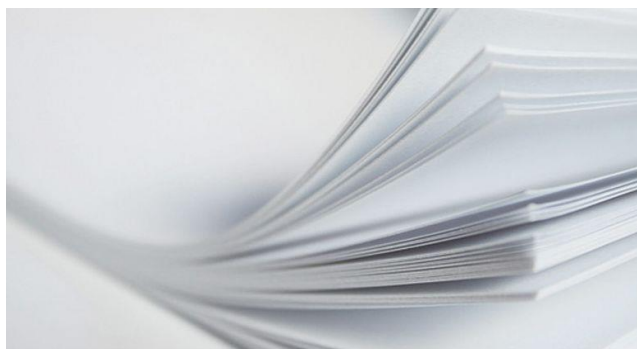


*Slika 25. Prikaz VTK-a*

Takav način povezivanja KB-a i VTK-a je indirektna veza. Da bi se dobio poluproizvod, knjižni blok se obrezuje s tri strane (glave, nogu i vanjskog ruba). Slijedi proces uljepljivanja knjižnog bloka sa višedijelnim tvrdim koricama preko podstave i proces prešanja. Dobio se gotov proizvod- tvrdo uvezena knjiga (TUK).[15]

## 2.5 Svojstva papira

Papir je porozni materijal izrađen od celuloznih vlaknaca i njihovih fragmenata koji se međusobno isprepleću tako da tvore mrežastu strukturu. [2] O kvaliteti i vrsti knjigoveškog proizvoda ovisi i kvaliteta papira. Papir je najvažniji materijal za izradu knjige. Pod pojmom papira u širem smislu, obuhvaćeni su materijali karton i ljepenka. Prema gramaturi papiri se dijele na: papir (do 150 g/m<sup>2</sup>), karton (od 250 do 500 g/m<sup>2</sup>) i ljepenku (od 600 do 5000 g/m<sup>2</sup>).[3]



*Slika 26. Papir*

Papir treba ispunjavati sljedeće kriterije; jedan od najvažnijih je smjer rastezanja i uzdužan smjer. Prilikom izrade papira smjer kojim teče traka papira na papir stroju zove se uzdužni smjer, dok se okomit smjer na njega naziva poprečan. Razlikuju se svojstva papira zbog tehnologije izrade, tj. ovisno o smjerovima vlaknaca. Uzdužno poredana vlakna papira daju papiru različita svojstva. Papir je po svojstvima higroskopian, tj. osjetljiv je na

vlagu iz zraka što uzrokuje rastezanje ili skupljanje papira. Također, papir se lakše savija paralelno s uzdužnim smjerom.

Jedan od najlakših načina za određivanje smjera toka vlaknaca u papiru je cijepanje papirne trake. Papirna traka se može cijepati uzdužno i poprečno. Uzdužno smjer daje manji otpor, tj. lakše se cijepa, a zacijep je relativno pravolinijski, dok se poprečan smjer papira cijepa teže i nepravilno. [11]

Vrste papira koje se najčešće koriste za izradu knjižnog bloka su: bezdrvni (nepremazani, satinirani, papir za umjetnički tisak), voluminozni ( s udjelom drvenjače) i reciklirani.

Koriste se različite gramature papira. Na čvrstoću KB-a izravan utjecaj imaju mehanička i površinska svojstva papira. [3] Pod nepremazane papire spadaju bezdrvni papiri te papiri proizvedeni na bazi drvenjače ili starog papira. Mogu biti jednostrano i obostrano glatki i jednostrano ili obostrano satinirani. Skupinu nepremazanih papira čine: ofsetni papiri, listovni papiri, knjižni papiri, reciklirani papiri, papiri s vodenim znakom, novčani papiri, transparentni papiri, papiri za elektrografiju i papiri za Ink Jet.[4]

Bezdrvni papir sadrži primarna vlakna, proizveden je iz čiste tehničke celuloze bez dodavanja drvenjače. Po sastavu može biti nepremazani, satinirani i premazani (papir za umjetnički tisak, 90- 170 g/m<sup>2</sup>). Površina bezdrvnog papira može biti glatka ili mat.

Proizvodi se u različitim gramaturama. Koristi se za jednobojni ili višebojni tisak knjiga za višekratnu upotrebu, kao što su rječnici, udžbenici, romani, dječja literatura... [3,5]

Voluminozni papir sadrži primarna vlakna. Dobiva se kombinacijom drvenjače i bezdrvnog papira, posnim mljevenjem. Veća voluminoznost označava deblji papir, ali ne i teži s obzirom na gramaturu. Voluminozni papir je žućkasto obojen, ima veliki specifični volumen i slaba mehanička svojstva. Koristi se za tiskovine bez trajne vrijednosti (beletristika, znanstvena fantastika, autobiografski romani...), jednobojni tisak. [4]

Za proizvodnju recikliranog papira koriste se sekundarne sirovine (stari papir). Stari se papir može uspješno 3 do 5 puta zahvaljujući *deinking*- postupku (djelomično odstranjivanje boje s već otisnutih vlaknaca). Višekratna upotreba starog papira štedi druge sirovine (drvo, vodu, energiju) što pojeftinjuje proizvodnju novog papira. Reciklirani papir koristi se za tiskovine bez trajne vrijednosti (knjige za jednokratnu upotrebu, jednobojni tisak) [5]

Premazani papir nastaje u doradnoj fazi proizvodnje papira nanošenjem premaza u jednom sloju ili više slojeva, jednostrano ili obostrano. Premazi se najčešće sastoje od mješavine pigmenata, veziva i optičkih dodataka (bjelila). Svrha premaza je da površinu lista učini homogenijom, da anulira razlike u izgledu gornje i donje strane papira, da smanji upojnost

i poroznost papira, odnosno da poboljša površinska svojstva papira. Rezultat je veća bjelina, opacitet, sjaj i glatkoća premazanih papira. Za tisak dječjih slikovnica koje su bogate ilustracijama u boji često se koriste obostrano premazani papiri. [6]

Prilikom izrade knjige smjer toka vlakana u papiru treba biti paralelan s hrptom knjige. Na taj način listovi se lako otvaraju i okreću. Ako se knjiga uveže, a u knjižnom bloku tok vlakana bude u poprečnom smjeru u odnosu na hrbat, s vremenom, budući da je papir higroskopan, dolazi do valovitosti listova i zato se knjiga počinje teže otvarati i pruža otpor otvaranju. Također, prilikom izrada presvlake, ovitaka ili podstave treba obratiti pažnju na stranu papira – pustena ili sitena. Pustena strana je ljepša strana papira te je otpornija na prljanje i trenje.[5]

## 2.6 Ljepila

„Lijepljenje je spajanje dvaju ili više istovrsnih ili različitih materijala adhezijom trećega, koji nazivamo ljepilo.“ [8]

Preduvjeti za lijepljenje:

- ljepilo mora imati svojstvo adhezije prema materijalu koji se lijepi, a ono samo mora imati dovoljnu koheziju i stabilnost da bi veza između slijepljenih materijala bila trajna i čvrsta;
- ljepilo ne smije bitno mijenjati svojstva materijala koje spaja;
- kontakt između različitih površina materijala koji se lijepi postiže se samo kad je ljepilo u tekućem ili kašastom stanju (kako bi ljepilo potisnulo sloj zraka i došlo u neposredan dodir s površinom);
- konačna svojstva ljepila moraju odgovarati bitnim svojstvima materijala koji se lijepi (mehanička svojstva, elastičnost, otpornost prema vlazi, toplini, kemijskim utjecajima....);
- poslije lijepljenja ljepilo mora što prije postići svoja konačna svojstva.

U grafičkoj doradi upotrebljavaju se različita ljepila, različitih svojstava i namjena.

Klasifikacija ljepila:

- prema materijalu koji se lijepi (za papir, drvo, plastiku, metale)
- prema načinu primjene (hladno ili toplo lijepljenje, lijepljenje kistom ili prskanjem)

- prema konačnim svojstvima (bitan je kriterij otpornosti prema određenim vanjskim utjecajima)
- prema ponašanju pri skrućivanju (upijanjem, hlapljenjem kemijskim reakcijama)
- prema porijeklu (mineralnog, biljnog ili životinjskog porijekla)
- prema „otvorenom vremenu“ lijepljenja (kratko, srednje i dugo vrijeme „hvatanja“).

Tehnički zahtjevi kojima mora udovoljavati ljepilo u grafičkoj doradi:

- da se četkom ili valjkom lako razmazuje, da se može nanositi u jednoličnom i tankom sloju;
- ne smije se pjeniti u stroju ili uređajima za topljenje i miješanje;
- u razrijeđenom obliku mora imati toliku ljepljivost da „hvata“ savijeni, kruti materijal i nekoliko ga minuta drži zalijepljenim;
- da dijelovi ostaju čvrsto slijepljeni kada se ljepilo potpuno osuši;
- da je što svjetlije te da sadržaj i svojstva ne utječu na promjenu nijanse ili boje presvlačnog materijala;
- mora biti neutralnog ili slabog alkalnog djelovanja jer sadržaj kiseline ili jaka alkalnost utječu na boju materijala;
- ne smije imati neugodan miris i za zdravlje štetna isparavanja;
- tijekom skladištenja, prije upotrebe i tijekom cijelog procesa lijepljenja, mora biti postojano, zadržati kompaktnost, ne smije se raslojavati voda ili drugo otapalo, ne smije prebrzo doći do raspadanja ili kvarenja.

Kada se radi o ljepilu za papir, ono mora još i brzo navlažiti papir, dati mu potrebnu elastičnost i plastičnost. Mora imati dovoljno jaku ljepljivost te pregibima papira ne dopustiti odvajanje. Treba biti bezbojno i na papiru ne ostavljati tragove ni mrlje. Koju ćemo vrstu ljepila koristiti za lijepljenje knjižnog bloka ovisi o vrsti papira od kojeg je napravljen knjižni blok te o namjeni knjige (koliko često će se knjiga koristiti).

Najčešće korištena ljepila za lijepljenje knjižnog bloka su:

Polivinil-acetat emulzije (PVAc)

Hot-melt (taljiva) ljepila (EVA)

Poliuretanska ljepila (PUR)

Danas se na tržištu najčešće koriste **hot-melt i PUR ljepilo**. Hot-melt ljepilo izrađeno je od čvrstih tvari koje se zagrijavanjem pretvaraju u tekuće. Ovo ljepilo nije topivo u vodi.

Prilikom upotrebe zagrijava se na temperaturu 170 do 190°C. Hot-melt ljepila sadrže tri tvari: osnovni EVA polimer (daje snagu i izdržljivost), ljepljivu smolu (poboljšava prijanjanje) i vosak (obično parafin; smanjuje viskoznost). Može biti bijele do tamno smeđe boje, ovisno o sastavu. Hot-melt ljepila su kruta i neelastična te se primjenjuju za izradu stolnih kalendara, blokova, za kvalitetno etiketiranje i pakiranje PET i kartonske ambalaže i slično. Budući da HM ljepilo suši za nekoliko sekundi, njime se postiže velika produktivnost. Za korištenje HM ljepila potrebno je imati tehnološku jedinicu u kojoj se to ljepilo može rastaliti prije apliciranja. PUR je specijalno ljepilo koje se proizvodi od poliuretanskog reaktivnog (PUR) materijala, a sadrži još i punila i tvari za razrjeđivanje. PUR ljepilo ima dugo vrijeme sušenja, najmanje šest sati dok hot-melt ljepilo suši za nekoliko sekundi. Tijekom sušenja, knjige lijepljene PUR ljepilom moraju ostati izložene prirodnom zraku jer se kemikalije u ljepilu suše upijanjem vlage iz zraka. PUR ljepilo se smatra najfleksibilnijim i najizdržljivijim ljepilom na tržištu koje se koristi za uvezivanje. Koristi se za knjige koje se tiskaju na velikoj gramaturi papira, premazanim papirima, uključujući i sintetiku i UV. Knjige uvezane PUR ljepilom su vrlo čvrste, a PUR traje daleko dulje od papira. Knjige uvezane PUR ljepilom ne gube na kvaliteti čak ni kada su izložene najtežim klimatskim uvjetima npr. temperaturi do 120°C, te ne pucaju i ostaju elastične čak na temperaturi manjoj od -40°C. HM i PUR ljepila koriste se samo u nakladničkoj proizvodnji. PUR ljepilo je skupo te se koristi samo ako je velika naklada, ako se radi o vrlo kvalitetnom papiru ili ako se radi o knjizi koja će se često koristiti i listati. [7]

Polivinilacetatno ljepilo (PVAc) upotrebljava se u obliku emulzije. Razrjeđuje se vodom do potrebne viskoznosti, a upotrebljava se pri sobnoj temperaturi. PVAc ljepilo koristi se za bešavne uveze te spajanje knjiga s koricama. Nanosi se hladno, a sušenjem smola prodire duboko u strukturu papira i tako formira čvrstu vezu. PVAc emulzije koje se koriste kao ljepila za uvezivanje sadrže i plastifikatore (omekšivače) kako ne bi vremenom postala tvrda i krhka. Kako bi se dobila ljepila za posebne namjene, polivinil-acetatnim

emulzijama dodaju se, osim plastifikatora, i drugi dodaci kao što su otapala, punila, sredstva za povećanje početne ljepljivost i sredstva za ugušćivanje. [14]

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1 Pristup problemu

U eksperimentalnom dijelu bit će opisane radne operacije oblikovanja uveza dječjih didaktičkih slikovnica koje se izrađuju prema tehničkim, materijalnim i estetskim načelima. Prilikom izrade sadržaja slikovnica, opseg knjige i vrsta papira za izradu knjižnog bloka ostaje nepromijenjena. Isključivo se mijenjaju tehnički parametri u opremanju knjige, formata knjige, vrste i forme uveza. Kao forme uveza odabrane su bešavne i šivane koncem pomoću vezica, vrsta uveza je tvrdi i meki uvez dok je format uveza ležeći i stojeći. Bešavnom formom uveza izrađivao se knjižni blok za meki uvez knjige, odabrani format je bio ležeći i stojeći, dok se kod tvrdog uveza knjižni blok uvezivao šivanjem koncem preko vezica dok je format bio isti kao i kod bešavne forme. Izradom tih četiriju slikovnica željelo se istražiti tehničko-tehnološkom kompetencijom i vlastitim iskustvom koja bi vrsta, forma i format uveza slikovnice bila najprihvatljivija za djecu starosne dobi od 5 do 7 godina.

Nakon izrada slikovnica provedeno je naknadno anketiranje studenata u svrhu procjene njihovih kompetencija u području ručne izrade knjiga te njihova osobna mišljenja koja bi od ponuđenih slikovnica bila najprikladnija djeci.

#### **LEGENDA:**

<b>LP-</b> uvezna jedinica list papira	<b>KS-</b> knjižni slog
<b>TUK-</b> tvrdo uvezena knjiga	<b>KP-</b> knjigoveški proizvod
<b>VTK-</b> višedijelne tvrde korice	<b>KA-</b> knjižni arak
<b>Š<sub>KB</sub></b> - širina knjižnog bloka	<b>KB-</b> knjižni blok
<b>V<sub>KB</sub></b> - visina knjižnog bloka	<b>H<sub>KB</sub></b> - hrbat knjižnog bloka
<b>d<sub>KB</sub></b> - debljina knjižnog bloka	

### 3.2 Postupak izrade mekog uveza knjige (MUK)– stojeći i ležeći format

#### **Snimak proizvoda i tehnološka shema izrade:**

**Snimak:**

**Format:** A5 (210mm X 148,5mm)

**Vrsta uvezne jedinice:** 44 LP (88 stranica)

**Papir:** 200 g/m<sup>2</sup>, bezdrveni nepremazani

**Vrsta materijala za korice:** 135 g/m<sup>2</sup>, plastificirani arak LP

**Forma uveza:** bešavni

**Vrsta uveza:** meki

**Naklada:** 2 kom (ležeći i stojeći)

**Tisak:** digitalni tisak (standardni tisak), višebojni-višetonski, obostrano

Adobe InDesign je program za dizajn i prijelom stranica. Dječja didaktička slikovnica također je napravljena u tom programu.

Otiskivanje se izvodilo na digitalnom stroju Docucolor 252 maksimalnog formata 330x488 mm.

Format tiskovnog arka je 160mm x 225mm. Projektom montažnog arka određen je najbolji mogući izbor ekonomskih i tehničkih veličina te se na jednom uveznoj jedinici može se otisnuti maksimalno dvije stranice obostrano.



*Slika 27. Prikaz digitalnog tiskarskog stroja*



Opseg slikovnice iznosi 44 uvezne jedinice (88 stranica). Prilikom tiska obratila se pozornost na tok vlaknaca u papiru. Za uspravni i ležeći format tok vlaknaca mora biti paralelan s hrptom knjižnog bloka.

Nakon otiskivanja tiskovni arci se poravnavanju na hrptu i glavi. Mora se paziti na sabiranje budući da stranice slikovnice nisu paginirane. Knjižni arci se nisu dirali niti sabirali prilikom otiskivanja jer digitalni tiskarski stroj kreće s tiskom od zadnje prema prvoj stranici. Dakle, nakon što su se otisnule sve uvezne jedinice slikovnice nije bilo potrebno dodatno sabiranje.

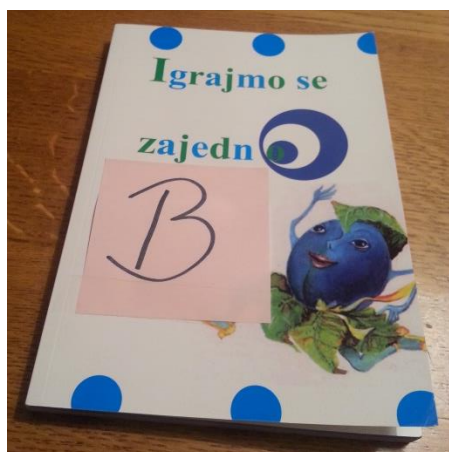
Svi listovi papira su uredno poravnati, dobiva se knjižni blok. Kod knjižnog bloka se hrbat obrađuje i lijepi te se na njega naljepljuju korice. Za taj postupak rada koristio se nožić pomoću kojeg su se ručno urezuju utori na hrptu KB-a. Ljepilo lakše prodre unutar KB-a između listova, gdje se listovi jače vežu jedan za drugi, te je na taj način blok čvršći. Zatim se na hrbat naljepljuje gaza koja dodatno učvršćuje KB.



*Slika 28. Hrbat bešavne forme uveza*

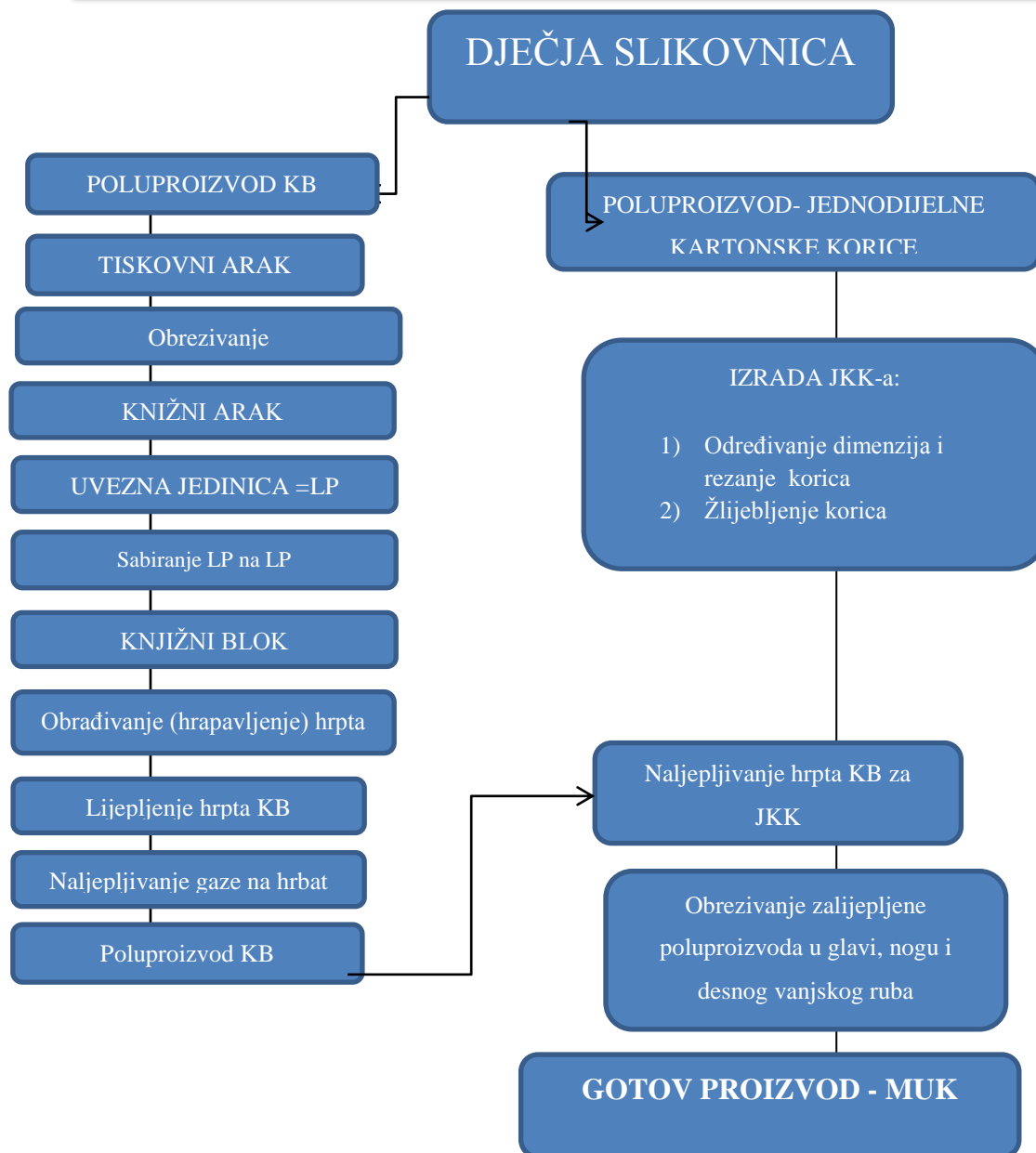
Korice za meko uvezenu knjigu sastoje se od jednog dijela. Za izradu jednodijelnih kartonskih korica potrebni su parametri 2x širina KB-a, visina KB-a i debljina hrpta KB-a. Korice se žlijebe na točno određenim mjestima kako bi se knjiga lakše otvarala. Nakon naljepljivanja korica na hrbat KB dobije se meko uvezana lijepljena knjiga kao grafički poluproizvod kojeg je još bilo potrebno obrezati. Ovakva veza KB s JKK zove se direktna veza.

Na Wohlemberg brzorezaču obrezana je knjiga, pa treba uzeti u obzir onaj dio koji otpada na obrezivanje KB-a (minimalno 5 mm u glavi, sa strane i u nogama/ optimalno 8-10 mm) te se dobiva gotov proizvod – slikovnica.

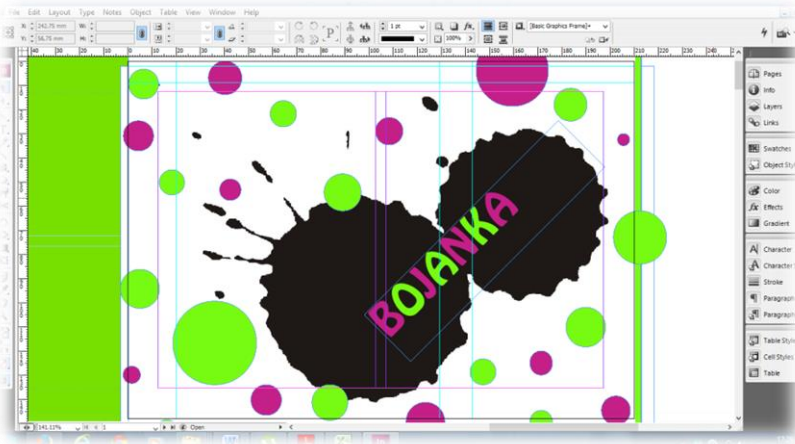
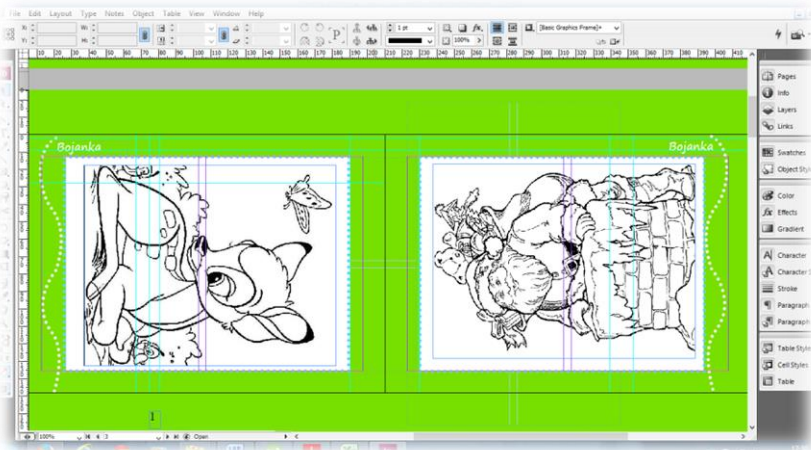


*Slika 29. Meki uvezi slikovnica*


3.2.1.TEHNOLOŠKA SHEMA IZRADE DJEČJE SLIKOVNICE (meki uvez knjige/ bešavna forma):





### 3.2.2 OPIS IZRADE MEKO UVEZENE SLIKOVNICE (bešavna forma uveza/tvrđi uvez/ UJ=LP)


Pozicija1	Ručni uvez knjige	Postupak: izrada pripreme u programu InDesign
 		
<p>Dizajn i prijelom stranica izrađen je u programu Indesign (vektorska/pixel grafika). Format stranice slikovnice je A5. U programu se odredilo mjesto reznih linija te mjesto položaja stranice na tiskovnom arku i uložni kut. Nakon dizajna i prijeloma dokument se pretvara u PDF- verziju zbog digitalnog tiskarskog stroja koji ima mogućnost tiska samo u PDF formatu.</p>		

Pozicija 2	Ručni uvez knjige	Postupak: tisak
		
<p>Otiskivalo se na digitalnom stroju Docucolor 252 kojem je maksimalan format tiska 330x450 mm. Format tiskovnog arka je 160 mm x 225 mm. Format je veći od standardnog A5 formata koji iznosi 210 mm x 148,5 mm kako bi se knjiga mogla obrezivati nakon lijepljenja KB-a s JKK-om. Za tisak koristio se 200 g/m<sup>2</sup> offsetni bezdrveni nepremazani papir. Takve specifikacije papir su odgovarale zahtjevima za slikovnicu jer se pretpostavlja da će djeca crtati i bojati po njoj.</p>		


Pozicija 3	Ručni uvez knjige	Postupak: pregled otisnutih knjižnih araka
		
<p>Prvo se otisne probni tiskovni arak na kojem se provjerava je li kvaliteta otiska zadovoljavajuća. U suprotnom se radi korektura u programu InDesign. Otisnuto je 44 tiskovna araka obostrano.</p>		

Pozicija 4	Ručni uvez knjige	Postupak: sabiranje listova papira u knjižni blok
		
<p>Kada se svi tiskovni arci otisnu, potrebno ih je sabrati točnim redoslijedom. Na taj način dobiva se sabran knjižni blok. Slikovnica nije paginirana pa se mora pripaziti kako ne bi došlo do promjene redoslijeda stranica.</p>		

Pozicija 5	Ručni uvez knjige	Postupak: poravnavanje KB-a na hrptu i u nogama
		
<p>Knjižni blok se poravnava na hrptu i u nogama kako bi se sve rezne linije preklapale te kako bi hrbat bio ravan i pravilno formirao knjigu.</p>		


Pozicija 6	Ručni uvez knjige	Postupak: obrađivanje (hrapavljenje) hrpta
		
<p>Za postupak obrađivanja hrpta koristio se oštar nož (skalpel). Na prvu i zadnju stranicu se stavlja podložni karton kako bi štitio KB te se na njega stavi teret kako prilikom urezivanja ne bi došlo do pomicanja papira. Skalpelom se urezuje hrbat po širini (kosi utori). Što su utori dublji bolje će ulaziti ljepilo u KB i listovi će biti jače zalijepljeni. Mora se pripaziti da dubina utora bude optimalna jer u suprotnom ako je dubina premala može doći do ispadanja listova. Optimalna dubina utora je otprilike 2-3 mm.</p>		





Pozicija 7	Ručni uvez knjige	Postupak: nanos ljepila i gaze na hrbat KB
		
<p>Ljepilo se na hrbat nanosi plosnatim kistom od sredine prema van. Nakon što se ljepilo na hrptu osuši stavlja se gaza. Njezin je osnovni zadatak učvršćivanje hrpta KB-a te kako bi se spriječilo ispadanje listova iz KB-a. Širina gaze je oko 10 mm veća od debljine hrpta. U ovom slučaju to iznosi <math>11+10=21</math> mm. Dok je visina jednaka visini KB-a. Za stojeći format to iznosi 225 mm, a za ležeći 160 mm. Gaza se prisloni na hrbat te se ljepilo nanosi preko gaze kako bi se gaza omekšala i što bolje prihvatila za hrbat.</p>		


Pozicija 8a	Ručni uvez knjige	Postupak: izrada jednodijelnih kartonskih korica
		
<p>Prilikom dizajna stranica izračunali su se svi parametri za izradu JKK-a. Formula za izračun veličine JKK-a je: <math>2 \times \text{širina KB-a} + 2 \times \text{debljina korica} + \text{debljina hrpta} + \text{dodatak za obrezivanje (8-10 mm)}</math> i <math>\text{visina KB-a} + \text{dodatak za obrezivanje}</math>.</p>		



Pozicija 8b	Ručni uvez knjige	Postupak: Postupak: izrada jednodijelnih kartonskih korica- plastificiranje
		
<p>Otisnute korice se plastificiraju kako ne bi došlo do otiranja otiska. Korišteni uređaj za plastificiranje je Foliant Gemini C 400S. Debljina folije za plastifikaciju je 30 mikrona.</p>		

Pozicija 8c	Ručni uvez knjige	Postupak: Postupak: izrada jednodijelnih kartonskih korica- žlijebljenje
		
<p>Ove korice imaju 4 žlijeba. Žljebovi služe za lakše umetanje KB u korice te kako linije otvaranje ne bi nepravilno popucale. Žlijebljenje se radi najčešće nekim tvrdim predmetom (npr. žlica). Te se zatim presaviju žlijebljeni dijelovi.</p>		

Pozicija 9	Ručni uvez knjige	Postupak: uljepljivanje KB-a s JKK
		
<p>Uljepljivanje KB-a s JKK provodi se na način da se na hrbat KB-a nanese ljepilo i pritiskom veže za JKK. Par puta se prstom pređe preko hrpta JKK-a kako bi se poravnale neravnine (ako ih ima) te se ostavlja knjiga da se osuši.</p>		

Pozicija 10	Ručni uvez knjige	Postupak: obrezivanje zalijepljenog KB i JKK
		
<p>Nakon što se ljepilo osušilo slijedi faza obrezivanja. Proizvod se obrezuje se 3 strane (glave, nogu i desnog vanjskog ruba). Dobio se gotov proizvod – dječja didaktička slikovnica mekog uveza.</p>		

### 3.3 Postupak izrade tvrdog uveza knjige (TUK) – stojeći i ležeći format

#### **Snimak proizvoda i tehnološka shema izrade:**

**Snimak:**

**Format:** A5 (210mm X 148,5mm)

**Vrsta uvezne jedinice:** 11 KS (8 str.) =88 stranica

**Papir:** 200 g/m<sup>2</sup>, bezdrvni nepremazani

**Podstava:** 200 g/m<sup>2</sup>

**Debljina ljepenke za korice:** 2,2 mm

**Presvlaka za korice:** plastificirani arak (LP) za višedijelne tvrde korice (VTK)

**Forma uveza:** koncem preko vezica

**Vrsta uveza:** tvrdi

**Naklada:** 2 kom (stojeći i ležeći)

**Tisak:** digitalni tisak ( standardni tisak: ),višebojni-višetonski, obostrano

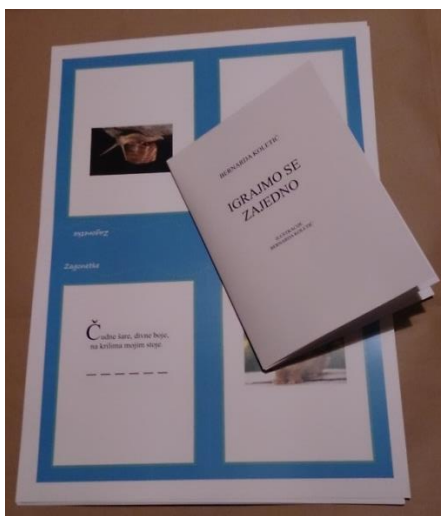
U Adobe programu InDesignu napravljen je dizajn i priprema dječjih slikovnica za tisak. Budući da su slikovnice različitih formata (ležeći i stojeći), priprema i prijelom su se morali prilagoditi određenom formatu.

Otiskivanje se izvodilo na digitalnom stroju Docucolor 252 maksimalnog formata 330x488 mm.



*Slika 30. Digitalni stroj Docucolor 252*

Format tiskovnog arka je 320x450 mm. Projektom montažnog arka određen je najbolji mogući izbor ekonomskih i tehničkih veličina. Stoga su na jednom tiskovnom arku otisnute 4 stranice A5 formata slikovnice (ukupno 8 stranica po arku). Opseg slikovnice iznosi 11 tiskovnih araka. Prilikom tiska bilo je potrebno obratiti pažnju na tok vlaknaca u papiru za različite formate slikovnica. Tok vlaknaca papira mora biti paralelan s hrptom KB-a.



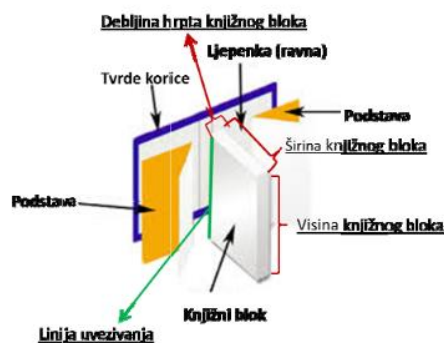
*Slika 31. Otisnuti tiskovni arak s KS*

Nakon procesa tiska, slijedi proces križnog savijanja tiskovnih araka te se na taj način dobiva knjižni slog od 8 stranica.

Nakon savijanja araka knjižni slogovi se sabiraju po principu „slog na slog“ te se potom slogovi povezuju u knjižni blok šivanjem koncem preko vezica.

Podstava je KS od 4 stranice, koja se naljepljuje na prvu i zadnju stranicu knjižnog bloka. Ona služi za povezivanje KB-a s višedijelnim tvrdim koricama. Ljepilo se nanosi na KB širinom 5 mm od ruba hrpta te se pritiskom podstava veže za knjižni blok. Podstava ima dimenzije 2x širina KB-a x visina KB-a.

Višedijelne tvrde korice izrađuju se od ravne ljepenke (2,2 mm) i presvlake (135 g/m<sup>2</sup>, matt Kunstdruck koji je plastificiran sjajnom folijom).

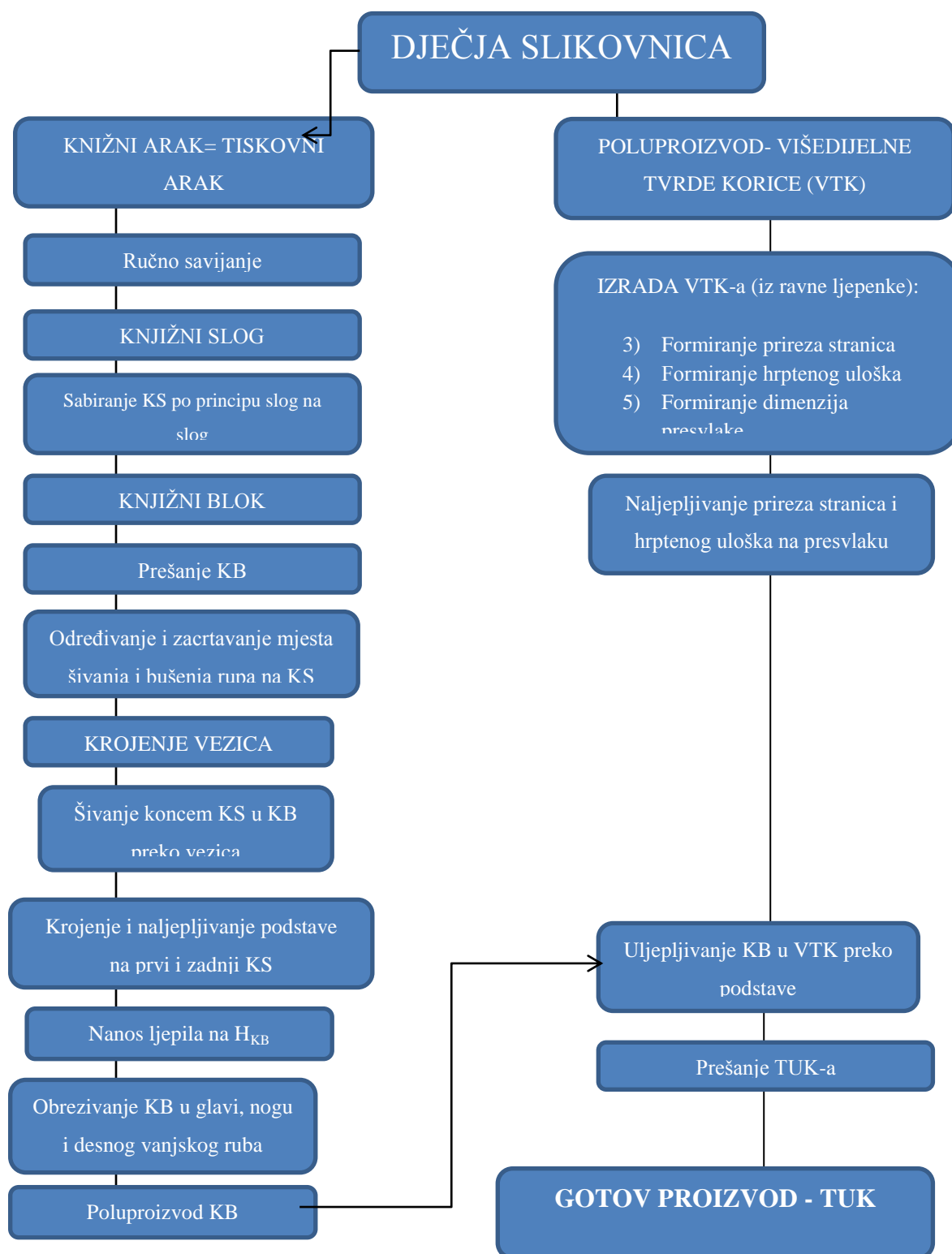


*Slika 32. Parametri tvrdo uvezane knjige*

Presvlaka za korice otisnuta je na maksimalnom formatu stroja za tisak (330x488 mm) kako bi se osiguralo pravilno obrezivanje tiskovnog arka na točnu dimenziju širine i visine presvlake. Te dimenzije ovise o debljini presvlačnog materijala, debljini ljepenke i šablone.

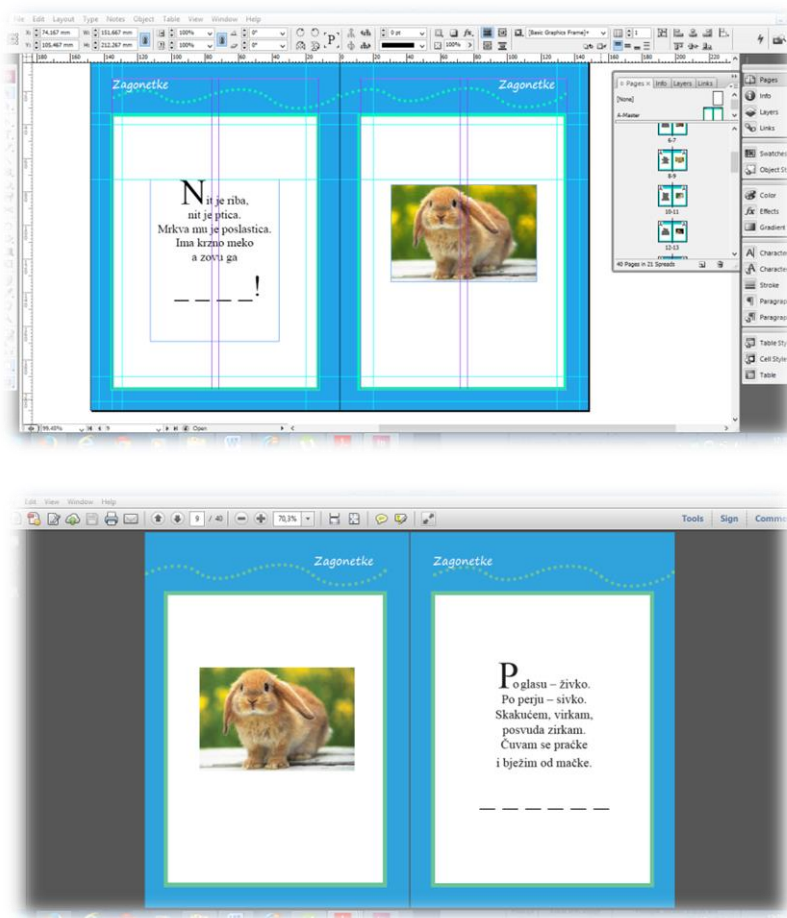
Hrpteni uložak je jednake visine kao i prirez stranice a širina mu je jednaka debljini hrpta knjižnog bloka uz dodatak jedne debljine ljepenke.

3.3.1. TEHNOLOŠKA SHEMA IZRADE DJEČJE SLIKOVNICE (tvrđi uvez knjige) :





### 3.3.2 OPIS IZRADE TVRDO UVEZENE SLIKOVNICE (šivana forma uveza/ tvrdi uvez/UJ=KS)

Pozicija1	Ručni uvez knjige	Postupak: izrada pripreme u programu InDesign
-----------	-------------------	---


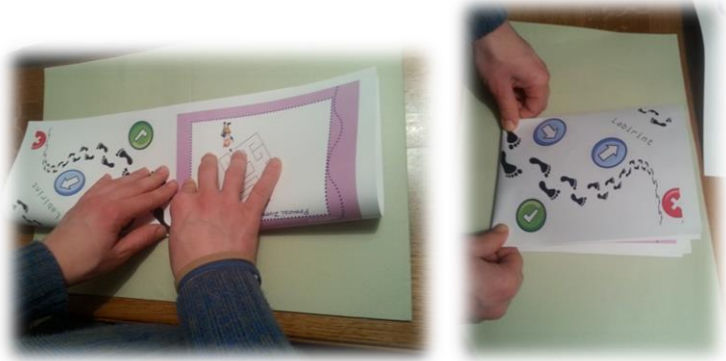



Dizajn i prijelom stranica izrađen je u programu Indesign (pixel/vektor grafika). Format stranice slikovnice je A5. U programu se odredilo mjesto reznih linija, linija savijanja te mjesto položaja stranice na tiskovnom arku i uložni kut. Nakon dizajna i prijeloma, dokument se pretvara u PDF- verziju zbog digitalnog tiskarskog stroja koji ima mogućnost tiska samo u PDF- verziji dokumenta.


Pozicija 2	Ručni uvez knjige	Postupak: tisak
		
<p>Otiskivanje se izvodilo na digitalnom tiskarskom stroju Docucolor 252 maksimalnog format tiska 330x450 mm. Format papira na kojem se otiskivalo je 320x450 mm. Taj format je veći od standardnog formata A3 (297x420 mm) zbog potrebnog napusta za obrezivanje KB-a. Za tisak koristio se 200 g/m<sup>2</sup> bezdrveni, nepremazani offsetni papir. Specifikacije papir su odgovarale zahtjevima za slikovnicu budući da se pretpostavlja da će djeca crtati i bojati u njoj.</p>		


Pozicija 3	Ručni uvez knjige	Postupak: pregled otisnutih knjižnih araka
		
<p>Otiskivanjem probnog tiskovnog arka provjerava se kvaliteta otiska te preklapaju li se linije savijanja i reza kada se arak savije. U suprotnom se radi korektura u programu InDesign. Otisnuto je 11 tiskovnih araka, na svakom tiskovnom arku po 8 stranica .</p>		




Pozicija 4a	Ručni uvez knjige	Postupak: savijanje knjižnih araka u knjižni slog za STOJEĆI format
		
<p>Savijanjem knjižnih araka dobije se knjižni slog. Savijanje se vrši po točno označenim linijama savijanja. Tiskovni arci se savijanju po principu 1x paralelno te zatim okomito na prethodni pregib (1x križno). Prilikom savijanja treba se dobro pritisnuti rukom mjesto savijanja arka. Dimenzije knjižnog sloga sada iznose 160x225 mm, tj. dobije se stojeći format knjižnog sloga.</p>		
Pozicija 4 b	Ručni uvez knjige	Postupak: savijanje knjižnih araka u knjižni slog za LEŽEĆI format
		
<p>Kod ležećeg formata vrijede drugačija pravila savijanja. Tiskovni arci savijaju se 1x paralelno po kraćoj stranici te zatim okomito na prethodni pregib po dužoj stranici(1xkrižno). Dimenzije knjižnog sloga iznose 225x160 mm.</p>		


Pozicija 5	Ručni uvez knjige	Postupak: sabiranje knjižnih slogova u knjižni blok
		
<p>Nakon savijanja svih knjižnih araka u slogove slijedi postupak sabiranja slogova u KB. Način na koji se sabiru slogovi je „slog na slog“. Sadržaj svakog sloga nije identičan stoga se mora paziti na redoslijed. Budući da slikovnica nije paginirana, na redoslijed knjižnih slogova se pazi prilikom tiska.</p>		


Pozicija 6	Ručni uvez knjige	Postupak: prešanje knjižnog bloka
		
<p>Stavljanjem KB-a pod teret vrši se prešanje. Prešanjem se povratno opružne sile u potpunosti savladaju, tj. slog se više ne može vratiti u prvobitno stanje te se pokušava dobiti jedna debljina KB-a po cijelom presjeku. Vrijeme trajanja prešanja je od 8 do 10 sati.</p>		


Pozicija 7	Ručni uvez knjige	Postupak: označavanje mjesta šivanja na KB-u
		
<p>Prije samog šivanja KB-a moraju se odrediti mjesta šivanja. Uzima se jedan KS iz KB-a koji služi kao predložak na kojem se označavaju mjesta šivanja. Na liniji veza KS-a pomoću ravnala oduzima se 1,5 cm s gornje strane i 2,5 cm s donje strane te se ta mjesta označe olovkom. Oznake su mjesta prvog i posljednjeg uboda igle.</p>		


Pozicija 8	Ručni uvez knjige	Postupak: označavanje mjesta šivanja na KB-u
		
<p>Izreže se papirnata traka koja je iste duljine kao i razmak između prvog i posljednjeg mjesta uboda igle. Traka presavije na tri jednaka dijela, mjesta gdje je ta traka presavijena označavaju mjesta budućih centra vezica koja se koriste pri šivanju. Ta mjesta se također označe olovkom.</p>		

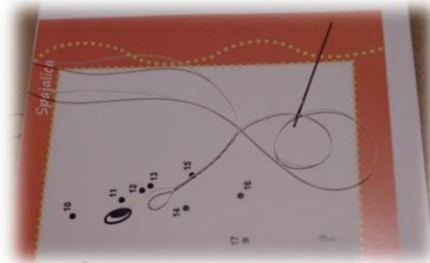
Pozicija 9	Ručni uvez knjige	Postupak: označavanje mjesta šivanja na KB-u
		
<p>Od označenih mjesta koja čine centar vezica odmjeri se i označi po 1 cm sa svake strane. Dobiju se nova mjesta kroz koje će se provlačiti konac, tj. nova mjesta šivanja. KS se vraća na KB.</p>		


Pozicija 10	Ručni uvez knjige	Postupak: označavanje mjesta šivanja na KB-u
		
<p>KB se stavlja pod teret kako se ne bi pomicali KS. Pomoću oznaka na prvom KS-u povlače se okomite crte koje označavaju mjesta prolaska igle i konca na drugim knjižnim slogovima.</p>		

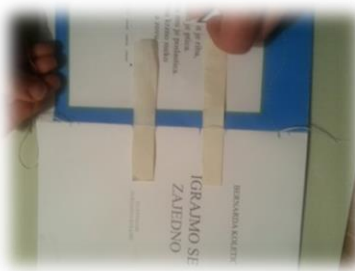
Pozicija 11	Ručni uvez knjige	Postupak: određivanje dužine vezica
		
<p>Pomoću visine hrpta određuje se duljina vezica. Duljina vezica mora minimalno dva centimetra prelaziti debljinu hrpta sa svake strane. Debljina hrpta je 11 mm te račun iznosi: <math>1,1 \text{ cm} + 6 \text{ cm}(2 \times 3) = 7,1 \text{ cm}</math>. Dakle jedna vezica ima dužinu od 7,1 cm.</p>		

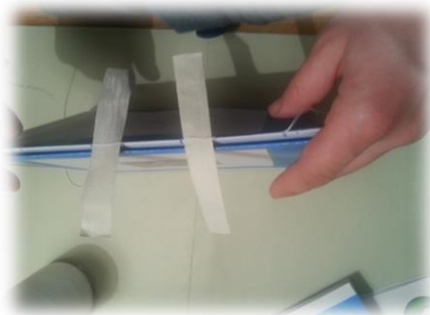
Pozicija 12	Ručni uvez knjige	Postupak: krojenje vezica
		
<p>Materijal za izradu vezica je knjigoveško platno koje se izrezuje škarama ili nožićem. One se koriste s ciljem povećanja mehaničke čvrstoće KB-a .</p>		


Pozicija 13	Ručni uvez knjige	Postupak: izrade rupe na KS za prolaz igle
		
<p>Na svakom označenom KS iglom se buše rupe za budući prolaz igle i konca koji fiksno spajaju knjižne slogove u knjižni blok.</p>		

Pozicija 14	Ručni uvez knjige	Postupak: određivanje duljine konca
		
<p>Knjigoveški konac je materijal za šivanje. Važno je da ima veliku čvrstoću kako ne bi došlo do pucanja konca prilikom šivanja KB-a. KB se šiva pomoću konca u jednom komadu. Stoga se prije početka šivanja mora odrediti dužina konca. Za određivanje dužine mora se znati visinu KB + dodatak od 3 cm. Za stojeći format, potrebno je za jedan KS 25,5 cm konca, dok je za ležeći format potrebno 16,3 cm. Budući da je za jedan KS stojećeg formata određen iznos konca, taj broj se pomnoži sa brojem KS u KB i dobije se ukupna dužina potrebnog konca koja iznosi od 2,8 m a kod ležećeg 1,793 m.</p>		


Pozicija 15	Ručni uvez knjige	Postupak: šivanje knjižnih slogova u knjižni blok
		
<p>Knjižni slogovi se jedan po jedan šivaju u knjižni blok. Prije početka šivanja na kraju konca se napravi čvor. Prvi ubod igle u knjižni slog započinje s vanjske strane prema unutra i točno označeno mjesto koje se nalazi 1,5 cm od ruba sloga. Kad se i kroz drugu rupu provuče konac kraj njega se stavlja platnena vezica koja se centrira i zašije (koncem se oko nje napravi šav).</p>		


Pozicija 16	Ručni uvez knjige	Postupak: šivanje knjižnih slogova u knjižni blok
		
<p>Igla se provlači kroz 4. rupu. Na mjesto između 4. i 5. rupe stavlja se druga platnena vezica koja se također centrira i zašije te se igla provlači kroz zadnju (6.) rupu i izvlači van.</p>		


Pozicija 17	Ručni uvez knjige	Postupak: šivanje knjižnih slogova u knjižni blok
		
<p>Uzima se sljedeći slog i stavlja na prethodni slog te se postupak šivanja ponavlja kao i kod prošlog knjižnog sloga samo u suprotnom smjeru.</p>		


Pozicija 18	Ručni uvez knjige	Postupak: šivanje knjižnih slogova u knjižni blok
		
<p>Kada se sašije i treći knjižni slog on se spaja s prvim knjižnim slogom pomoću čvora. Proces šivanja se nastavlja, tj. ponavljaju se radnje kao i kod zašivenih slogova, ali je važno da se svi prethodni knjižni slogovi spajaju čvorovima.</p>		

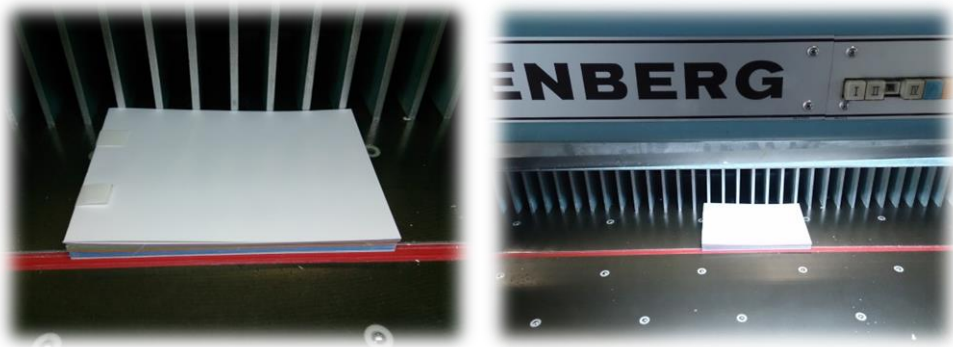


Pozicija 19	Ručni uvez knjige	Postupak: šivanje knjižnih slogova u knjižni blok
		
<p>Kada je sašiven i posljednji knjižni slog, ostatak konca koji je ostao od šivanja se sveže s ostatkom konca koji se ostavio na početku šivanja. Na taj način se povezao prvi i posljednji knjižni slog te se dobio knjižni blok.</p>		


Pozicija 20	Ručni uvez knjige	Postupak: nanos ljepila na hrbat KB-a
		
<p>Kistom se nanosi ljepilo na cijeli hrbat KB-a. Ljepilo se nanosi na hrbat da bi se povećala mehanička čvrstoća knjižnog bloka. Dok je ljepilo još mokro na hrbat se stavlja organtina širine kao i KB, ali s napustom od 1,5 mm na nogama i glavi. Ona dodatno pojačava čvrstoću bloka. Nakon lijepljenja knjižni blok se preša.</p>		

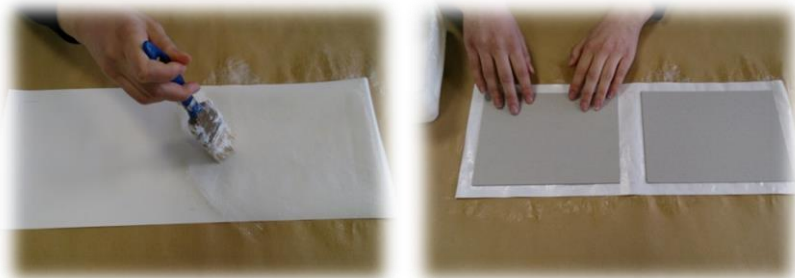
Pozicija 21	Ručni uvez knjige	Postupak: izrada podstave
		
<p>Podstava je KS od 4 strane, izrađena od bezdrvnog nepremazanog papira gramature 200 g/m<sup>2</sup>. Uzeta je veća gramatura papira za podstavu zato što je i gramatura papira u KB-u dosta velika (200 g/m<sup>2</sup>). Format podstave za stojeći format je A4 zato što je 2x veća od širine KB-a, dok je visina ista KB-u. Lijepi se na prvi i zadnji slog u KB a osnovana joj je funkcija direktno povezivanje KB s višedijelnim tvrdim koricama (VTK). Dok je format podstave za ležeći format 420x297 mm. Papir se prepolovio na pola po kraćoj stranici te se dobiju dva komada podstave.</p>		

Pozicija 22	Ručni uvez knjige	Postupak: naljepljivanje podstave za KB
		
<p>Podstave za stojeći i ležeći format se presaviju na pola po dužoj stranici te se dobiju KS od 4 stranice = formiranje podstave. Na podstave uz rub hrptenog dijela KS nanosi se ljepilo širine 5 mm te se lijepe na prvi i zadnji list KB tako da se lijepe uz hrbat bloka. Važno je da se prilikom lijepljenja ne zalijepe platnene vezice. One moraju ostati slobodne.</p>		


Pozicija 23	Ručni uvez knjige	Postupak: obrezivanje KB na brzorezaču
		
<p>Na brzorezaču se obrezuje KB sa tri strane: glava, noge i desni vanjski rub. Prije rezanja se moraju precrtati rezne linije s prve strane KB na podstavu koju smo netom prije zalijepili na KB. Nakon obrezivanja dobiva se konačan format knjižnog bloka koju se preko podstave uljepljuje u VTK. Zatim se lijepi ukrasna vrpca (kapital) na glavi i nogama KB koja daje bolji estetski izgled knjižnom bloku kada je povezan s koricama.</p>		


Pozicija 24	Ručni uvez knjige	Postupak: izrada višedijelnih tvrdih korica
		
<p>Za izradu VTK-a potrebna su dva prireza stranice, hrpteni uložak i presvlaka. Materijal prireza stranica i hrptenog uložka koristila se siva, ravna ljepenka debljine 2,2 mm. Formula za izračunavanje prireza stranice je visina KB + 6 mm i širina KB – 1 mm, dok formula za izradu hrptenog uložka iznosi visina KB + 6 mm i širina hrpta + jedna debljina ljepenke. Za presvlaku formula glasi 2x širina prireza stranica + šablona (širina hrptenog uložka + 2x5 mm napusta) + 2x 1,5 cm.</p>		


Pozicija 25	Ručni uvez knjige	Postupak: izrada i plastificiranje presvlake
		
<p>Presvlaka papira je 135 g/m<sup>2</sup> bezdrveni premazani (kunstdruck matt) na koji je otisnuta naslovnica na digitalnom tiskarskom stroju. Da ne bi došlo do otiranja otiska presvlake se plastificirala na uređaju za plastificiranje Foliant Gemini C 400S. Debljina folije je 30 mikrona.</p>		

Pozicija 26	Ručni uvez knjige	Postupak: lijepljenje prireza i hrptenog uložka na presvlakom
		
<p>Na presvlaku se nanaša polivinilacetatno ljepilo (PVAc) te se na ranije označena mjesta lijepe prirezi stranica i šablona. Šablona je razmak između dva prireza stranica između kojih se smješta hrpteni uložak s potrebnim napustima (5mm) za pravilno otvaranje knjige.</p>		

Pozicija 27	Ručni uvez knjige	Postupak: rezanje kutova presvlake
		
<p>Kutovi presvlake se režu pod kutom od 45 stupnjeva kako bi se uklonio višak presvlake i olakšalo njeno savijanje te u konačnici dobili uredni kutevi konačnog proizvoda.</p>		

Pozicija 28	Ručni uvez knjige	Postupak: savijanje rubova presvlake
		
<p>Savijanje rubova mora biti ravnomjerno kako ne bi došlo do gužvanja presvlake ili njenog pucanja. Po pravilu se prvo savijaju rubovi dužih stranica, zatim se formiraju kutevi te se savijaju kraće stranice. Dobiju se gotove korice koje se mekanom krpicom još malo istrljaju po presvučenim prirezima stranica kako si se poravnale neravnine (mjehurići zraka) nastale prilikom izrade.</p>		

Pozicija 29	Ručni uvez knjige	Postupak: uljepljivanje KB u VTK i prešanje
		
<p>Na osušene VTK se uljepljuje KB preko podstave. Ljepilo se nanosi na vanjsku stranu podstave. Centrira se hrbat na hrpteni uložak i ravnomjerno se nalijepi prednja i stražnja podstava za KB. Slijedi postupak prešanja knjige.</p>		

Pozicija 28	Ručni uvez knjige	Postupak: Gotov knjigoveški proizvod
		
Dobiva se gotov, rukom rađeni knjigoveški proizvod, dječja didaktička slikovnica u dva formata uveza!		

### 3.4 ANKETA

U eksperimentalni dio završnog rada također ulazi i anketiranje studenata Grafičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanici su studenti treće godine koji pohađaju kolegij Ručni uvez knjige. Anketa je u potpunosti anonimna. Sastavljeno je 17 pitanja od kojih se prvih 14 pitanja odnose na procese izrade ručnog uveza didaktičkih slikovnica kojima je također u eksperimentalnom dijelu opisan proces izrade u fazama. Ta pitanja su točni pokazatelji koliko su studenti naučili o ručnom uvezu knjiga, moći zapažanja i povezivanja međusobnih faza izrade, dok su iduća tri pitanja vezana za ocjenjivanje ručno rađenih slikovnica ocjenama od 1 do 10, njihova mišljenja o vrstama i formama svake pojedine slikovnice, primjedbama i pohvalama te također mogućnostima redizajna i njihovih prijedloga o mogućim poboljšanjima i izmjenama knjigoveških proizvoda.

Anketiranje se provodilo na vježbama iz kolegija Ručni uvez knjige u ak. god. 2014./2015. Bilo je оформljeno ukupno 7 grupa od ukupno 64 studenata koji su pohađali nastavu.

U svakoj grupi bilo je otprilike desetak studenata. Na taj način svaki je student imao mogućnost pomno proučiti svaku od vrsta uveza knjigoveškog proizvoda (slikovnica) kako bi mogao odgovoriti na svako od postavljenih pitanja u anketi. Svaka slikovnica je bila označena slovima (A, B, C, D) kako bi se studenti lakše snalazili prilikom odgovaranja na postavljena anketna pitanja.

Uzorak knjige:       **A slikovnica:**-Vrsta veza knjige:TVRDI

-Forma uveza knjige: šivanu koncem preko vezica

-Format knjige: stojeći

**B slikovnica:**-Vrsta veza knjige: MEKI

-Forma uveza knjige: bešavna

-Format knjige: stojeći

**C slikovnica:**-Vrsta veza knjige:TVRDI

-Forma uveza knjige: šivanu koncem preko vezica

-Format knjige: ležeći

**D slikovnica:**-Vrsta veza knjige:MEKI

-Forma uveza knjige: bešavna

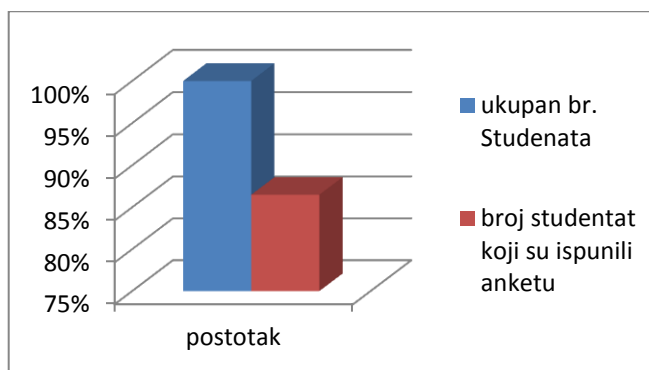
-Format knjige: ležeći



*Slika 33. Gotovi uvezi ručno rađenih slikovnica*



Broje anketiranih studenata je 56 od ukupno 64 studenata koji pohađaju kolegij Ručni uvez knjige, što iznosi ukupno 87,5% studenata na tom kolegiju.



*Slika 34. Grafički prikaz broja studenata koju su anketirani*

Pitanja su bila koncipirana po fazama izrade knjigoveških proizvoda počevši od određivanja uveza, formi i formata slikovnice te određivanje vrste papira knjižnog bloka. Idući slijed pitanja odnosio se na opsege uveznih jedinica i načinima savijanja tiskovnih araka s obzirom na format uveza. Izdvajanjem šivane forme uveza potrebno je bilo odrediti broj „rupica“ potrebnih za šivanje knjižnog bloka te eliminirati predložene radne operacije koje se ne koriste prilikom njihove izrade. Pitanjem zašto nije primjereno koristiti papir za umjetnički tisak u projektiranju bešavne i šivane forme te pitanjem o nadopunjavanju naziva procesa oplemenjivanja materijala željelo se istražiti koliko studenti paralelno povezuju znanja i informacije iz drugih kolegija na fakultetu te kakvo je njihovo osobno iskustvo.

#### 3.4.1 Tehničko-tehnološke kompetencije studenta iz kolegija Ručni uvez knjige

Studenti su veoma sigurno i odlučno ispunjavali anketu, a prosjek ocjena utemeljen je na pitanjima koji su točni pokazatelji koliko su ovogodišnji studenti koji pohađaju kolegij naučili o ručnoj izradi knjige iznosi 4,42, odnosno ocjenu vrlo dobar (4).

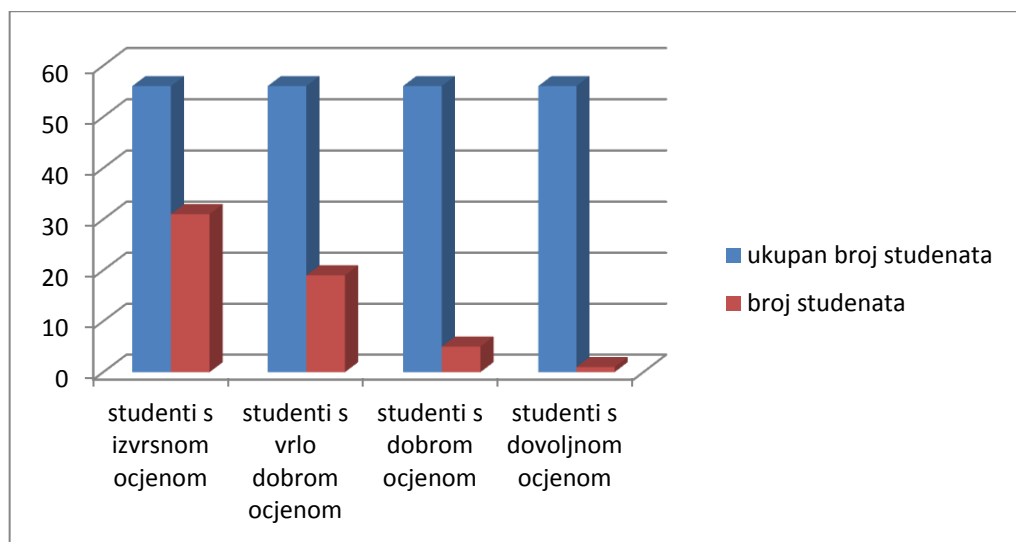
Ocjenjivanje se vršilo na temelju broja bodova na točno odgovorenih prvih 14 pitanja. Za dovoljnu ocjenu potrebno je imati točno riješeno 51% zadataka što iznosi 7,5 točnih odgovora na postavljena pitanja. Za dovoljnu ocjenu bilo je potrebno sakupiti 9 do 10,5

bodova, za vrlo dobru ocjenu od 11 do 12,5 bodova, dok su za izvrsnu ocjenu trebali su bodovi od 13 naviše.

Konačne ocjene ovisno o broju studenta:

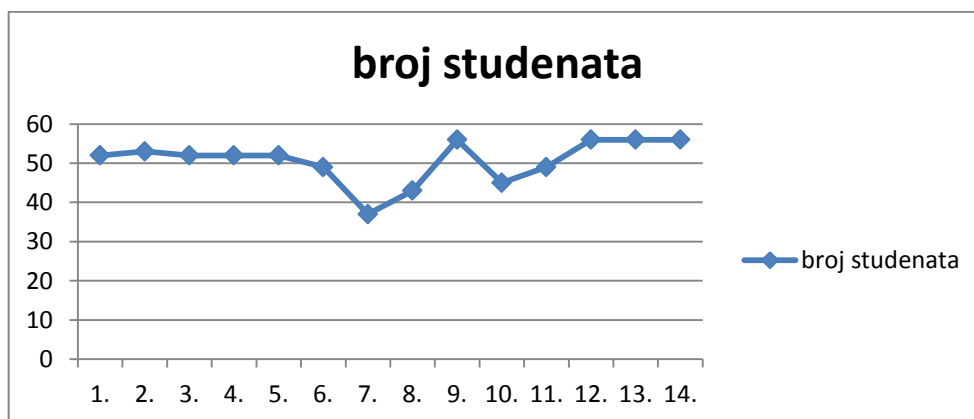
- a) Izvrstan (5) - 31 studenta
- b) Vrlo dobar (4) - 19 studenata
- c) Dobar (3) - 5 studenata
- d) Dovoljan (2) - 1 student

Grafički prikazani rezultati:



Slika 35. Grafički prikaz konačnih ocjena studenata

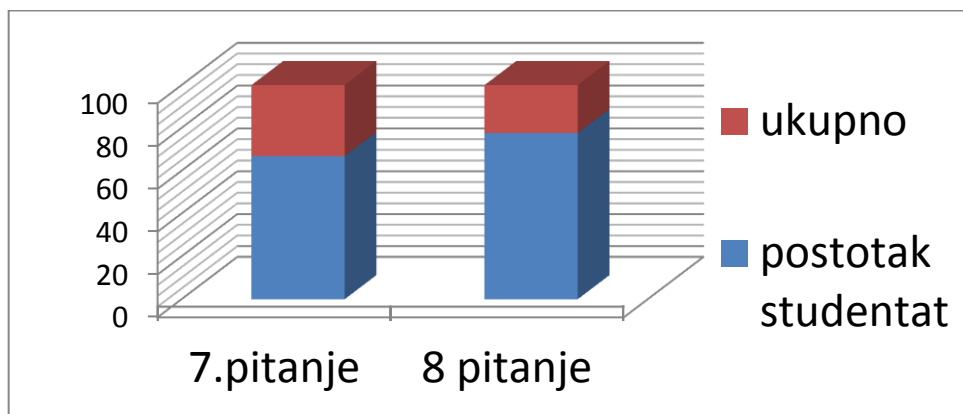
Ovisno o pitanjima, grafički je prikazano koliko je studenata točno odgovorilo na svako pojedino pitanje:



Slika 36. Prikaz točno odgovorenih pitanja

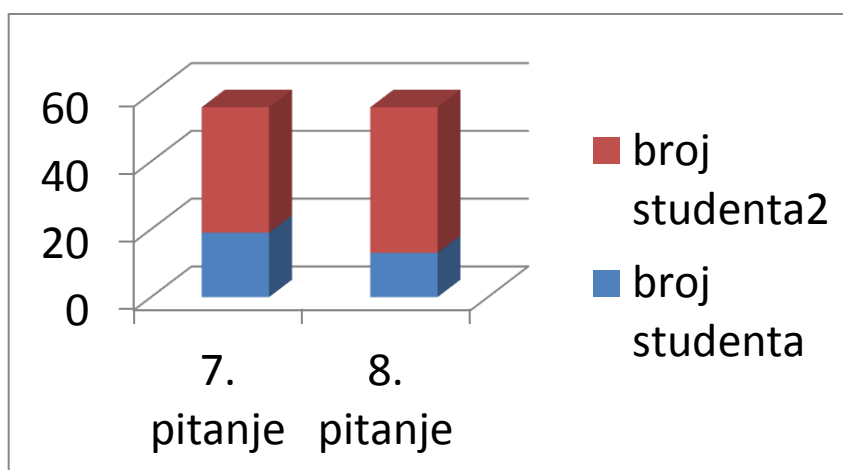
Statistički najlošije odgovorena pitanja u anketi bila su pod rednim brojem 7. i 8., a glasila su:

- 7. – „odredite načine savijanja tiskovnih araka s obzirom na format knjigoveškog proizvoda (slikovnica)”
- 8.- „opišite načine savijanja tiskovnog arka s obzirom na međudnos stranica (dulja, kraća)



Slika 37. Prikaz najlošije odgovorenih pitanja

Broj studenata koji su pogrešno dali odgovor na 7. pitanje je 19, dok za 8. pitanje broj studenata iznosi 13.



Slika 38. Broj studenata koji su najlošije odgovorili na 7. i 8. pitanje

Prema prikazanim rezultatima može se zaključiti da se kod studenata problem javlja kod odabira načina savijanja u knjigovežnici s obzirom na format knjigoveškog proizvoda.

Prepoznavanje i određivanje uveznih jedinica za određeni knjigoveški proizvod često se miješaju i ne razlikuje se vrstu uveznih jedinica s obzirom na formu uveza, tj. kao odgovor na pitanje uvezne jedinice za bešavni uvez umjesto- list papira studenti daju odgovor- knjižni slog.

Pogrešno odgovaraju na pitanja o odabiru radnih operacija koje su karakteristične za određeni uvez i formu knjige. Većina pogrešno odgovorenih pitanja je navođenje da bi hrapavili hrbat knjižnog bloka šivanog koncem preko vezica što je tehnološki nemoguće.

#### 3.4.2 Rezultati ocjenjivanja i moguća poboljšanja uveza slikovnica sa stajališta studenata

Rezultati osobnih dojмова studenata o ručno rađenim didaktičkim slikovnicama u ocjenama od 1 – 10:

- slikovnica A (TUK/forma- šivana koncem preko vezica, stojeći format): **8,99**
- slikovnica B (MUK/forma- bešavna, stojeći format): **8,93**
- slikovnica C (TUK/forma- šivana koncem preko vezica, ležeći format): **9,24**
- slikovnica D (MUK/forma- bešavna, ležeći format): **9,15**

Prema rezultatima ankete najviše ocjene dobila je slikovnica C (TUK/forma- šivana koncem preko vezica, ležeći format; UJ= KS) te slikovnica D (MUK/forma- bešavna, ležeći format; UJ=LP).

Iz ponuđenih vrsta, formi i formata slikovnica (A,B,C i D) studenti su kao najprikladniju i najzanimljiviju slikovnicu odabrali slikovnicu C. Kao objašnjenje svojih stavova navode lakše otvaranje knjige zbog šivane forma uveza i tvrdih korica. Također, knjiga im djeluje zanimljivo i smatraju da bi svojim ležećim formatom privukla dječju pozornost i zainteresirala ih za čitanje i rješavanje zadataka.

Većina studenata također se složila da bi i slikovnica D(MUK/forma- bešavna, ležeći format; UJ=LP) bila prikladna za djecu. Kao obrazloženje navode meki uvez koji bi bio prikladniji za djecu, težina same slikovnice bi bila manja zbog mekih korica te, kao i u prethodnom slučaju, ležeći format bi bio atraktivniji u odnosu na stojeći format.

Kao moguća poboljšanja u izradi knjigoveškog proizvoda studenti predlažu manju gramaturu papira knjižnog bloka kako bi listanje bilo lakše jer je u priloženim

slikovnicama korištena veća gramatura papira budući da djeca crtaju flomasterima kako ne bi došlo do posljedica probijanja tinte na poledinu stranica knjige. Radi atraktivnijeg izgleda i djeci zanimljivijih efekata ukrasili bi slikovnicu nekom od tehnika tiska poput sitotiska ili foliotiska zbog blještavih metalik boja koje nisu uobičajena pojava u knjigama. Nekolicina bi promijenila dizajn i poboljšala prijelom stranica te bi izbacila tvrdi uvez kao potencijalno opasan za djecu, te također kao problem navode težinu knjige zbog tvrdih korica.

**70%** studenata i dalje je u potpunosti zadovoljno izgledom, vrstama i formama uveza slikovnica te ne bi ništa promijenilo na njima.

#### 4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bila je izrada i odabir najprilagođenije vrste i forme te formata uveza dječje didaktičke slikovnice. Planiranje i oblikovanje uveza slikovnice razrađeno je prema tehničko-tehnološkim, materijalnim i estetskim načelima. Prilikom realizacije imala sam dvostruku odgovornost u području tehničko-tehnoloških kompetencija i vlastitog iskustva. Izrađene su četiri vrste slikovnica koje se međusobno razlikuju s obzirom vrstu korištene uvezne jedinice te vrstu i formu uveza, dok intelektualni sadržaj i format ostaju nepromijenjeni za sve slikovnice. Parametar koji je ograničavao izradu bio je format uveza knjige, jer se tiskalo na digitalnom tiskarskom stroju koji za razliku od klasičnih tiskarskih strojeva ima maksimalni format tiska 33 x 45 cm, a savijanjem tiskovnog arka u knjižni slog daje najveći mogući format slikovnice A5. Stoga se samo parametar veličine formata slikovnice ne može uzeti u obzir prilikom odabira najprilagođenije jer je format A4 najčešći format slikovnica za dob djeteta od 5 do 7 godina. Veći format slikovnice daje širi pogled djetetu prema sadržaju knjige. Ručno su izrađene po dvije slikovnice stojećeg i ležećeg formata koje se razlikuju po vrsti i formi uveza.

Takva vrsta knjige namijenjena je za trajnu upotrebu. Osim što slikovnica ima klasični sadržaj poput pjesmica i priča, također sadrži i dio gdje djeca mogu bojati i rješavati određene zadatke. Na taj se način posebna važnost pridala odabiru i vrsti papira KB. Pod pretpostavkom da djeca prilikom pisanja i bojanja često griješe i brišu, kao najbolja gramatura papira odabrana je 200 g/m<sup>2</sup>. Dok se kao vrsta iz tehnoloških i osobnih aspekata odabrao bezdrvni nepremazani papir, koji zbog svoje nepremazane površine izvrsno prihvaća pisanja olovkom i flomasterima, što omogućava da se boja ne razmazuje po površini papira.

Kao najprilagođenija vrsta uveza odabran je tvrdi uvez jer, kao što je rečeno, knjiga je namijenjena za trajnu upotrebu, stoga tvrde korice štite knjižni blok od oštećenja te se na taj način knjiga može dugoročno koristiti. Osim što ima funkciju zaštite, također odaje dojam vrijednosti i kvalitete. Slikovnica je izrađena za dob djeteta od 5 do 7 godina. U toj dobi su kod djece dobro razvijene motoričke sposobnosti, stoga djeci nije problem rukovati knjigom koja je tvrdog uveza.

Za najprilagođeniju formu uveza uzima se forma šivana koncem preko vezice jer su takve forme uveza najjače i najizdržljivije. Budući da znamo da dijete rukuje slikovnicom, sam knjižni blok treba imati veliku čvrstoću kako ne bi došlo do ispadanja listova.

Stojeća forma je odabrana kao najbolja, jer je prilagođenija za rukovanje jer znamo da će dijete osim čitanja slikovnice, bojati i ispunjavati zadane zadatke. Kod ležeće forme, pod pretpostavkom da je format A4, bilo bi djetetu puno teže rukovati istom, te samim dimenzijama slikovnica bi zauzimala više mjesta na radnoj površini.

Izlazni rezultati ankete provedene među studentima pokazali su da su studenti kao najprilagođeniju slikovnicu odabrali onu tvrdog uveza, šivanu koncem preko vezica, ali ležećeg formata. Na taj način nisu uzeli u obzir da su prezentirane slikovnice manjeg formata od standardnih dimenzija takvih slikovnica, te se zaključilo da su njihovi rezultati odabira bili isključivo usmjereni na estetski izgled, a manje na osobno iskustvo logičnog zaključivanja. Procjenom njihovog znanja o ručnom uvezu knjige pokazano je da studenti imaju vrlo dobro znanje o uvezu, što dokazuju rezultati ankete koji se odnose na procjenu njihovih kompetencija u području izvedbe vrste i forme uveza knjige s obzirom na njezin sadržaj (namjenu).

## 5. LITERATURA

- [1] Solić J. (1973). Knjigoveštvo 1, Uvod i uvezi, Grafički srednjoškolski centar, Zagreb
- [2] Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; katedra za materijale u grafičkoj tehnologiji; kolegij Papir; 2. vježba , dostupno na:  
<http://materijali.grf.unizg.hr/media/vjezba%20br%202.pdf>  
<http://materijali.grf.unizg.hr/media/vjezba%20br%202.pdf>  
3.2.2015.
- [3] Pasanec Preprotić S. (2012). Čvrstoća knjižnog bloka u ovisnosti o starenju, Doktorski rad, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- [4] <http://www.studij dizajna.com/tkosc/papiri.pdf>, 8.2.2015.
- [5] Pasanec Preprotić S. (2014). Utvrđivanje kriterija za odabir bešavne forme u nakladničkom uvezu knjiga, Nastupno predavanje, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dostupno na:  
<http://dorada.grf.unizg.hr/media/Suzana%20Knjigovestvo%201/prezentacija%20na stupno%20predavanje.pptx>, 8.2.2015.
- [6] Majnarić I. (2004). Kvaliteta digitalnih otisaka uvjetovana starenjem tiskovne podloge, Magistarski rad, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dostupno na:  
[http://tisak.grf.unizg.hr/media/download\\_gallery/MR%20rad%20Igor%20Majnarić.pdf](http://tisak.grf.unizg.hr/media/download_gallery/MR%20rad%20Igor%20Majnarić.pdf), 8.2.2015.
- [7] Petrović M. (2011). *Čvrstoća knjige u ovisnosti odnosa ljepila i papira*, diplomski rad, dostupno na:  
[http://bib.irb.hr/datoteka/567783.Diplomski\\_rad\\_Marijana\\_Petrovic.pdf](http://bib.irb.hr/datoteka/567783.Diplomski_rad_Marijana_Petrovic.pdf), 8.2.2015.
- [8] V. Potisk (1997). Grafička dorada-priručnik za grafičare, Školska knjiga, Zagreb
- [9] [http://www.skole.hr/ucenici/os\\_nizi?news\\_id=3354](http://www.skole.hr/ucenici/os_nizi?news_id=3354), 8.2.2015.
- [10] Javor R. (2000). Kakva je knjiga slikovnica, Zbornik, 1-97 str., ISBN 953-6499-11-8, Zagreb, 26. travnja 1999., Knjižnice grada Zagreba, Zagreb
- [11] [http://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDMQFjAD&url=http%3A%2F%2Ftf.unibl.org%2Fupload\\_oglasna\\_tabla%2FOT\\_120228\\_1330439934.doc&ei=z9jPVOTkKMH9ULv1g9AP&usg=AFQjCNGv6xfNbFW2vRqr41rM7RnAc8xIVg&bvm=bv.85076809,d.d24](http://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDMQFjAD&url=http%3A%2F%2Ftf.unibl.org%2Fupload_oglasna_tabla%2FOT_120228_1330439934.doc&ei=z9jPVOTkKMH9ULv1g9AP&usg=AFQjCNGv6xfNbFW2vRqr41rM7RnAc8xIVg&bvm=bv.85076809,d.d24), 3.2.2015.



- [12] Bilježnica iz predmeta Grafička tehnologija, iz 1. Razreda srednje Grafičke škole u Zagrebu
- [13] <http://bs.wikipedia.org/wiki/E-knjiga> , 8.2.2015.[13]
- [14] <http://www.oms-hr.com/alati/hotmelt-tehnologija-ljepljenja/hotmeltvru%C4%87e-ljepilo/> , 20.05.2014.
- [15] Potisk V. (1997). *Grafička dorada*, Školska knjiga, Zagreb, ISBN: 953-0-21303-4
- [16] Mesaroš F. (1985). Grafički obrazovni centar Zagreb, Zagreb

## **6. DODATAK**

1. Anketni listić
2. Tiskovni arak